

Universidade de Lisboa



**As potencialidades da utilização de vídeos, cartazes e apresentações digitais
para a aprendizagem dos alunos de ciências naturais do 9º ano do ensino básico, no
estudo do sistema neuro-hormonal**

Rúben Miguel Ângelo Rodrigues Simões

Mestrado Em Ensino de Biologia e Geologia

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada orientado pela Professora Doutora
Cecília Galvão

2018

Universidade de Lisboa



**As potencialidades da utilização de vídeos, cartazes e apresentações digitais
para a aprendizagem dos alunos de ciências naturais do 9º ano do ensino básico, no
estudo do sistema neuro-hormonal**

Rúben Miguel Ângelo Rodrigues Simões

Mestrado Em Ensino de Biologia e Geologia

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada orientado pela Professora Doutora
Cecília Galvão

2018

Agradecimentos

Queria começar por deixar um agradecimento muito especial aos meus alunos, são jovens muito bem formados, com os quais criei uma relação marcada por empatia e boa disposição. Foi um prazer ser vosso professor embora por um curto período de tempo, no entanto sei que construímos memórias em conjunto, que me acompanharão para toda a vida.

À Professora Cooperante Aida Marques, agradeço a sua confiança, paciência simpatia e frontalidade. É uma professora fantástica, aprendi imenso consigo e deu-me inúmeros conselhos que certamente se irão revelar valiosos. Confesso que vou ter saudades dos nossos almoços e das nossas conversas gastronómicas.

Agradeço a todos os meus professores do Instituto de Educação pelos conhecimentos transmitidos e pelas inúmeras aprendizagens que realizei. Queria deixar uma palavra especial à Professora Carla Matoso, que não só foi uma das melhores professoras que encontrei ao longo do meu percurso académico, como se tornou uma amiga.

À Doutora Cecília Galvão queria agradecer todos os conselhos, incentivos, esclarecimentos de dúvidas, e-mails respondidos, simpatia e conhecimento partilhado, foi um prazer ser orientado por si.

Agradeço à Doutora Carla Kullberg, todo o apoio que me deu ao longo dos últimos 3 anos, tanto no “minor” em Geologia, como no Instituto de Educação. Agradeço também a professora Deodália Dias, pela ajuda fornecida na parte científica.

Em relação aos meus pais não me vou alongar com grandes agradecimentos, pois se mencionar tudo aquilo que fazem por mim, iria precisar de um livro, contudo prometo que estou quase a sair de casa, em breve poderão transformar o meu quarto no solário que sempre sonharam. Deixo ainda um obrigado aos meus familiares, em particular a minha tia-avó, tenho mesmo muito pena que já não me possa ver a receber este canudo.

Quanto aos meus colegas de mestrado Luís, André e Luísa, agradeço todos os momentos partilhados: Lanches no bar, conversas no whatsapp, sorrisos e preocupações, deixo ainda um obrigado especial à Luísa que me acompanhou ao longo desta viagem desde o minor até a entrega do relatório.

Por último quero agradecer à minha namorada Carolina Rodrigues, mesmo que fique desempregado ou colocado no Corvo, continuarei imensamente grato a este mestrado, pois deu-me a oportunidade de te conhecer, és um ser humano maravilhoso, a quem agradeço todo o carinho, incentivo, compreensão e confiança dedicados. Finalizo prometendo-te que parte do meu primeiro ordenado, como professor, vai ser dedicado a uma prenda que te compense por todas as horas perdidas a reler o meu relatório.

Resumo

A investigação em Educação em Ciência indica uma diminuição do interesse dos jovens pelo estudo das ciências. Como tal, é necessário assumir novas metodologias de ensino que vão ao encontro das características das gerações atuais de alunos.

Assim no presente estudo pretendeu-se analisar as potencialidades da utilização de vídeos, cartazes e apresentações digitais para a aprendizagem dos alunos de ciências naturais. Como participantes o estudo incluiu uma turma de 31 alunos do 9ºano de escolaridade. A intervenção realizou-se na Escola Básica e Secundária D. Filipa de Lencastre em Lisboa.

A investigação foi conduzida no sentido de identificar quais as principais competências que os alunos desenvolvem, as dificuldades manifestadas, as aprendizagens realizadas no âmbito da educação para a saúde, assim como clarificar quais as apreciações feitas pelos alunos quando inseridos num cenário de aprendizagem, que integra algumas tecnologias e aplica diversidade de estratégias didáticas.

Utilizou-se uma abordagem investigativa essencialmente qualitativa. Quanto a recolha e análise de dados, utilizou-se diferentes técnicas como a observação e a análise de documentos produzidos pelos alunos, aplicando-se vários instrumentos de recolha de dados como grelhas de avaliação e questionários.

Os resultados obtidos indicam as potencialidades da estratégia letiva aplicada nesta intervenção que se traduzem na aquisição de conhecimentos importantes no âmbito da educação para a saúde. Conjuntamente, esta abordagem permite que os alunos desenvolvam competências principalmente relacionadas com a colaboração, criatividade, comunicação e autonomia. Esta abordagem assume ainda como potencialidade o facto de os alunos gostarem de realizar este tipo de atividades e se sentirem motivados para a sua concretização. No entanto, este cenário de aprendizagem apresentou como principal limitação o facto de este tipo de atividade obrigar os alunos a investir muito tempo na concretização das tarefas, o que é difícil de compatibilizar com um programa tão extenso como o atual.

Palavras-chave: Vídeos, trabalho de projeto, atividades investigativas, educação para a saúde, cenários de aprendizagem, tecnologias e desenvolvimento de competências.

Abstract

Research in Science Education indicates a decrease in the interest of young people in the study of science. As such it is necessary to assume new teaching methodologies that meet the characteristics of the current generations of students.

Thus, the present study aimed to analyze the potential of the use of videos, posters and digital presentations for the learning of science students. As participants, the study included a class of 31 students from the 9th grade. The intervention took place in the Basic and Secondary School D. Filipa de Lencastre in Lisbon.

The research was conducted in order to identify the main competences, which students develop, the difficulties manifested, the learning carried out in health education, as well as to clarify, the appreciations made by students when inserted in a learning scenario, which integrates some technologies and applies diversity of didactic strategies.

An essentially qualitative research approach was used. As for the data collection and analysis, different techniques were used, such as observation and analysis of documents produced by the students, applying several data collection instruments such as evaluation grids and questionnaires.

The results indicate the advantages of the learner strategy applied in this intervention are translated into the acquisition of important knowledge in the field of health education. Despite that, this approach also allows students to develop competencies primarily related to collaboration, creativity, communication, and autonomy. This approach also assumes as a potentiality the fact that students like to carry out this type of activity and feel motivated to achieve it. However, this learning scenario presented as a main limitation the fact that this type of activity forces the students to invest a lot of time in the accomplishment of the tasks, which is difficult to be compatible with a curriculum as extensive as the current one.

Key Words: Videos, project based learning, Inquiry, health education, learning scenarios, technologies and skills development.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Índice de Figuras	xi
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento teórico da Problemática	5
2.1. Literacia científica.....	5
2.2. Interesse pelas ciências.....	7
2.3. Atividades investigativas.....	8
2.4. Trabalho de projeto	10
2.5. Construção de cenários de aprendizagem	17
2.6. Trabalho de grupo	13
3. A Unidade de Ensino.....	17
3.1. Caraterização da turma e contexto escolar	17
3.2. Ancoragem da Unidade de Ensino	18
3.2.1. O sistema neuro-hormonal no Programa do Ensino Básico.....	18
3.3. Enquadramento científico	20
3.3.1. Sistema Nervoso.....	20
3.3.2. Neurónio.....	24
3.3.3. Transmissão de informação.....	25
3.3.4. Sistema nervoso somático	28
3.3.5. Sistema nervoso Autónomo	30
3.3.6. Doenças do sistema nervoso	31
3.3.7. Sistema Hormonal	33
3.3.8. Regulação Hormonal.....	37

3.3.9. Doenças do Sistema endócrino	39
3.3.10. Medidas para o bom funcionamento do sistema neuro- -hormonal	40
3.4. Estratégias de ensino	41
3.5. Recursos	44
3.6. Atividades.....	45
3.6.1. Descrição do cenário de aprendizagem construído	45
3.6.2. Cinema na saúde.....	46
3.6.3. Homúnculos	48
3.6.4. Realizador por um dia	51
3.7. Descrição da intervenção letiva.....	53
4. Métodos e procedimentos de recolha de dados.....	73
4.1. Opções metodológicas gerais	73
4.2. Métodos de recolha de dados	73
4.3. Análise de dados.....	75
4.4. Questões éticas	75
5. Apresentação e Análise de dados	77
5.1 Que competências relevantes para a formação do cidadão do século XXI, desenvolveram os alunos?.....	77
5.1.1 Que competências desenvolveram os alunos com a atividade “Cinema na Saúde”	77
5.1.2 Que competências desenvolveram os alunos com a atividade “Homúnculos”	80
5.1.3. Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Realizador por um Dia”	82
5.2 Quais os contributos desta abordagem didática no âmbito da educação para a saúde?	86
5.2.1 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Cinema na Saúde”	87

5.2.1 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Homúnculos”	87
5.2.1 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Realizador por um dia”	88
5.3. Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos?	89
5.3.1 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Cinema na Saúde”	89
5.3.2 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Homúnculos”	90
5.3.3 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Realizador por um dia”	92
5.4. Que apreciações fazem os alunos relativamente as atividades desenvolvidas?	94
5.4.1. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Cinema na saúde”	95
5.4.2. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Homúnculos”	96
5.4.3. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Realizador por um dia”	97
5.4.4. Que apreciações fazem os alunos relativamente ao cenário de aprendizagem aplicado	98
6. Reflexão sobre o trabalho realizado	105
7. Referências	111
8. Apêndices	115
8.1. Questionários	115
8.2 Grelhas de Avaliação	125
8.3. Avaliações	128

Índice de Figuras

Figura 1-Os lobos de um hemisfério cerebral. Representação do encéfalo evidenciando os vários lobos (temporal, occipital, frontal e parietal) que dividem um hemisfério cerebral (Adaptado de Maher, 2006)	22
Figura 2: Tipos de neurónio. Representação de um neurónio sensitivo, um neurónio de associação e um neurónio motor, apresentando a sua organização no corpo humano e a sua função (Adaptado de Maher, 2006).....	25
Figura 3: Ações das drogas na sinapse. Uma droga pode 1 provocar o vazamento do neurotransmissor, 2 impedir a sua libertação na venda sináptica 3 Promover a sua libertação 4 impedir a sua reabsorção 5 bloquear enzimas 6 mimetizar a ação do neurotransmissor (adaptado de Maher, 2006).....	28
Figura 4: Arco Reflexo. Representação do percurso de um reflexo espinal (adaptado de Maher, 2006)	29
Figura 5: Conceito de célula-alvo. Representação de hormonas ligando-se a células que apresentam o seu recetor e ignorando aquelas em que este não se encontra presente (adaptado de Maher, 2006).	34
Figura 6: Hipotálamo e hipófise. Representação das hormonas produzidas pelo complexo hipotálamo-hipófise e respetivo local de atuação (adaptado de Maher, 2006.)	35
Figura 7: Regulação da Glicémia. Representação (adaptada de Mader, 2006).	38
Figura 8: Glândulas adrenais e a resposta ao stresse. Representação das ações destas glândulas na regulação da resposta ao stresse a longo e curto prazo (adaptada de Maher, 2006).....	39
Figura 9: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Cinema na Saúde".	78
Figura 10: Avaliação relativa a atividade de pesquisa "Cinema na saúde". .	79
Figura 11: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Homúnculos".	80
Figura 12: Avaliação relativa a atividade experimental "Homúnculos".	81
Figura 13: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Realizador por um dia".	83
Figura 14: Avaliação relativa ao miniprojecto "Realizador por um dia"	84

Figura 15: Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos.	86
Figura 16: Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade "Cinema na Saúde"	89
Figura 17: Que dificuldades foram apresentadas pelos alunos durante a realização da atividade “Homúnculos”.	91
Figura 18: Que dificuldades apresentaram os alunos durante a realização da atividade "Realizador por um dia".	93
Figura 19: Consideras vantajosa a visualização de vídeos em contexto de aula?	99
Figura 20: Consideras vantajosa a exploração de notícias em sala de aula?	100
Figura 21: Que atividades, os alunos preferem realizar em contexto de aula?	101

1. Introdução

Vivemos, cada vez mais, numa sociedade em que os avanços tecnológicos e as descobertas científicas são quase constantes e em que os cidadãos se tornaram tecnologicamente dependentes. Assim, é importante que os cidadãos estejam informados em relação à ciência e à tecnologia (Reis, 2006). Como tal, a promoção da literacia científica deve ser prioritária na educação em ciência (Chagas, 2000).

Nesta perspetiva, a educação para saúde assume-se como uma competência crucial para os jovens, não só como alunos, mas também enquanto cidadãos, sendo por isso definida como uma meta curricular, pelo programa do Ensino Básico de Ciências Naturais (MEC, 2014). Contudo, apesar da sua relevância, verifica-se uma diminuição do interesse dos jovens pela educação para a saúde em particular e pelo estudo das ciências em geral (Sjøberg & Schreiner, 2010).

Uma das causas deste fenómeno é um distanciamento crescente entre as atividades desenvolvidas na escola e a vida dos alunos, do qual resulta a necessidade de assumir novas metodologias de ensino e aprendizagem que vão ao encontro das características das gerações atuais de alunos (Coutinho, 2009). O uso de novas tecnologias em sala de aula poderá constituir uma solução, pois surge tipicamente associado a maiores índices de motivação e interesse por parte dos alunos, o que se pode traduzir em maiores níveis de empenho nas atividades letivas (Bate, 2010).

A integração de tecnologias na aprendizagem deve traduzir-se numa aprendizagem significativa. A construção de cenários de aprendizagem integrando as novas tecnologias permitem atingir esse objetivo. Contudo, para tal, o cenário criado deve ser inovador, imaginativo, adaptável, flexível e colaborativo (Matos, 2014).

De entre as várias possibilidades de enquadramento de novas tecnologias no ensino das ciências, a sua utilização no contexto de um trabalho de projeto, afirma-se como uma estratégia motivadora para os alunos e vantajosa para o processo de ensino aprendizagem (Marques, 2013). Projetos desta natureza utilizam diversidade de estratégias didáticas, envolvem os alunos no processo de aprendizagem através da realização de uma proposta de investigação desenvolvida em torno de questões relevantes para a formação académica e social dos alunos, e promovem competências importantes como o trabalho em grupo, a autonomia, a criatividade e responsabilidade dos alunos (Burdewick, 2003).

Atendendo ao enquadramento anteriormente apresentado, que destaca a importância da educação para a saúde na sociedade contemporânea e as vantagens da construção de cenários de aprendizagem integrando as tecnologias, apresenta-se uma proposta de investigação. Formulou-se, assim, o seguinte problema: *Quais as potencialidades de vídeos, cartazes e apresentações digitais para a aprendizagem dos alunos de ciências naturais do 9º ano do ensino básico, no estudo do sistema neuro-hormonal?*

De modo a concretizar o problema proposto foram definidas as seguintes questões:

- Que competências relevantes para a formação do cidadão do século XXI são desenvolvidas pelos alunos, quando envolvidos num cenário de aprendizagem que integra as tecnologias (vídeos, cartazes e apresentações digitais)?
- Quais os contributos desta abordagem didática, no âmbito da educação para a saúde?
- Que dificuldades são evidenciadas pelos alunos, quando envolvidos na construção de um cenário de aprendizagem que integra as tecnologias (vídeos, cartazes e apresentações digitais)?
- Que apreciações fazem os alunos relativamente a tarefas desenvolvidas no âmbito da realização de um cenário de aprendizagem integrando as novas tecnologias (vídeos, cartazes e apresentações digitais)?

Esta investigação encontra-se integrada no Projeto de criação de Cenários de Aprendizagem do Future Teacher Education Lab (coordenado pelo Prof. João Filipe Matos), como tal a proposta apresentada contempla a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação. Estas serão integradas não só nas tarefas solicitadas aos alunos (apresentações multimédia e vídeo), mas também na forma como a matéria será apresentada aos alunos, recorrendo a apresentações multimédia, vídeos e explorando várias utilizações da internet.

Quanto a organização do estudo, este relatório estrutura-se ao longo de seis capítulos.

O primeiro capítulo apresenta uma introdução da problemática e pertinência deste estudo, bem como o objetivo e questões de investigação do mesmo.

O segundo capítulo diz respeito ao enquadramento teórico da problemática estudada, sendo abordados os temas: literacia científica, interesse pelas ciências, atividades investigativas, trabalho de projeto, construção de cenários de aprendizagem integrando as tecnologias e trabalho de grupo.

O terceiro capítulo é dedicado à apresentação da unidade curricular e didática lecionada, sendo apresentado o contexto escolar no qual decorreu o estudo e a ancoragem da unidade de ensino no programa de Ciências Naturais. Da unidade curricular e didática constam também os conceitos abordados durante a leção, as estratégias de ensino e as atividades adotadas e uma descrição da intervenção letiva. No quarto capítulo são apresentadas as principais opções metodológicas, os métodos de recolha e análise dos dados e as questões éticas envolvidas no estudo.

O quinto capítulo apresenta a análise dos dados recolhidos, tendo por base a problemática definida e o objetivo e questões de estudo.

Por último, o sexto capítulo apresenta uma reflexão pessoal sobre o estudo realizado, onde são discutidos os principais resultados e as respostas encontradas. Deste capítulo constam, ainda, as limitações do estudo, as dificuldades encontradas na sua realização e sugestões para possíveis investigações futuras.

2. Enquadramento teórico da Problemática

Esta parte do relatório visa enquadrar a proposta de investigação apresentada. Como tal, são abordados os temas da literacia científica, assim como o fenómeno do aumento do desinteresse pelo estudo das ciências e várias metodologias que são adequadas para contrariar este problema e potenciar o desenvolvimento de competências nos alunos. São também abordadas as temáticas: trabalho de projeto, utilização de cenários de aprendizagem integrando as novas tecnologias, atividades investigativas e por último o trabalho de grupo.

2.1. Literacia científica

Como mencionado anteriormente nas questões de investigação, um dos objetivos da proposta de intervenção apresentada é a promoção de competências importantes no quadro das exigências de formação do cidadão do século XXI, dentro das quais se destaca a literacia científica, pelo que é relevante compreender o significado desta expressão e o motivo da sua relevância para o ensino.

O termo literacia científica surgiu na década de 50 do século XX, nos Estados Unidos da América, quando a necessidade de que os cidadãos pudessem compreender e apoiar projetos de ciências e tecnologias levou a que estas competências passassem a ser desenvolvidas no âmbito da educação em ciências. Assim, o conceito de literacia científica pode ser definido de forma sintética, como a capacidade da população em compreender a ciência, e aplicar conhecimentos científicos eficientemente no seu quotidiano (Carvalho, 2009).

A literacia científica e uma atitude positiva face às ciências constituem ferramentas indispensáveis para viver numa sociedade tecnologicamente dependente, onde surgem descobertas científicas e avanços tecnológicos constantemente (Reis, 2006), sendo particularmente útil numa cultura baseada em pensamento racional, pois permite tomar decisões de forma consciente e informada (Bybee, Carlson & Trowbridge, 2008). Simultaneamente, verifica-se que bons níveis de literacia científica se traduzem num melhor exercício de cidadania, pois permitem que todos os cidadãos se sintam capacitados para participar de forma crítica e reflexiva em processos decisórios sobre assuntos de natureza sócio-científica (Galvão, 2000)

A cultura científica é importante para se entender o mundo, visto que a mudança tecnológica e a globalização obrigam o ensino a formar indivíduos

autónomos, responsáveis, criativos e com capacidade relacional (Galvão, 2000). Questões como as opções ambientais, a promoção da saúde pública, entre outras questões relevantes para a atualidade, têm de ser compreendidas com base em conhecimento científico, em oposição ao senso comum (Reis, 2006).

Estes fatores levaram a promoção da literacia científica a tornar-se uma prioridade na educação em ciência, sendo um objetivo contemplado nos currículos de ciências. No entanto, a educação em ciências continua a centrar-se fundamentalmente na memorização de conteúdos, atividades de mecanização e aplicação de regras. Este modelo leva o aluno a adquirir um conjunto de conhecimentos e técnicas que lhe permitem, à medida que progride na escolaridade, desenvolver os mecanismos necessários para dar respostas aos testes de avaliação, mas pouco mais. (Chagas, 2000)

Como resposta a esta situação temos assistido a um reaparecimento do movimento CTS (ciências, tecnologias e sociedade). Estes programas foram propostos como uma tentativa de alertar para as múltiplas influências existentes entre a sociedade, a ciência e a tecnologia, reivindicando uma consciencialização pública e um controlo social das inovações científicas e tecnológicas (Fontes & Silva, 2004). Trata-se de um movimento para o ensino das ciências que tem como grande finalidade a promoção da alfabetização em ciência e tecnologia. Enquadrado numa filosofia que defende o ensino em contextos de vida real, que podem ser ou não próximos do aluno e estão ligados à tecnologia, com implicações da e para a sociedade (Martins, 2002).

Nesta perspetiva a literacia em saúde é também considerada uma forma de literacia científica, assim a educação para a saúde assume-se como uma competência crucial para os jovens não só como alunos, mas também enquanto cidadãos, sendo por isso definida como um objetivo, pelo programa do Ensino Básico de Ciências Naturais, que estabelece as seguintes metas curriculares: promover a literacia em saúde, promover atitudes e valores que suportem comportamentos saudáveis, valorizar comportamentos que conduzam a estilos de vida saudáveis (MEC, 2014).

A Promoção e Educação para a Saúde em meio escolar visa o desenvolvimento de competências das crianças e dos jovens, permitindo-lhes confrontarem-se positivamente consigo próprios, construir um projeto de vida e serem capazes de fazer escolhas individuais, conscientes e responsáveis. A promoção da educação para a saúde na escola tem, também, como missão criar ambientes facilitadores dessas escolhas e estimular o espírito crítico para o exercício de uma cidadania ativa. (Carvalho et al, 2016), pois tem sido demonstrado que fracas competências de literacia

de saúde resultam em escolhas menos saudáveis, comportamento de risco e em pior saúde das populações (Peixoto et al, 2016).

Visto que a intervenção proposta ocorreu numa turma de 9º ano, que em termos curriculares é um ano bastante focado no estudo do corpo humano e da educação para a saúde, esta intervenção assumiu como ambição promover a literacia científica e a educação para a saúde.

2.2. Interesse pelas ciências

Como visto anteriormente, as ciências são muito relevantes para a sociedade. No entanto, e apesar dessa relevância, a verdade é que os jovens cada vez sentem menos interesse pelo estudo das ciências e temas associados. Uma evidência deste fenómeno é que se verifica um aumento do número de alunos universitários à escala global. Todavia, simultaneamente, observa-se uma diminuição do número de alunos em cursos de ciências, engenharias e matemática (Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson, & Hemmo, 2007). O que pode ser explicado por um aumento generalizado do desinteresse dos alunos face às ciências, o que pode parecer estranho, uma vez que a atitude da população perante as ciências e tecnologias se mantém positivas. No entanto, o facto de os jovens as acharem importantes para a sociedade, não quer dizer que as queiram estudar ou seguir uma carreira no mundo científico, sendo possível constatar que este desinteresse não surge apenas associado ao destino profissional, surge ainda em fase escolar associado às disciplinas de ciências (Sjøberg & Schreiner, 2010).

Esta perda de interesse por parte dos alunos face às ciências deve-se ao facto das disciplinas científicas serem trabalhadas de uma forma abstrata, com transmissão de demasiados factos e informações, sem promover uma ligação com as ciências do mundo contemporâneo. Como resultado, não é surpresa que os alunos tenham uma perceção da educação científica como irrelevante e difícil (Osborne & Dillon, 2008). Simultaneamente, verifica-se que a abordagem pedagógica apresenta pouca variedade, sendo muito focada na memorização e não na compreensão, pois a componente prática presente nestas disciplinas é tipicamente insuficiente. Outra lacuna da educação em ciências é que muitas vezes os temas não são abordados numa sequência lógica sendo apresentados aos alunos de uma forma fragmentada (Osborne, Simon & Russel, 2009).

Outra das causas deste fenómeno é um distanciamento crescente entre as atividades desenvolvidas na escola e a vida dos alunos, do qual resulta a necessidade de assumir novas metodologias de ensino e aprendizagem que vão ao encontro das características das gerações atuais de alunos (Coutinho 2009). Este processo deve ser acompanhado de uma reestruturação curricular, que permita encurtar os programas trabalhados em contexto escolar, de modo a possibilitar o desenvolvimento de um conhecimento profundo, que se traduza na compreensão de conceitos e não na sua memorização. Simultaneamente, também se deve promover um aumento da diversidade de estratégias didáticas e de avaliação (Rocard et al, 2007).

Tendo em conta as ideias apresentadas nesta secção do enquadramento teórico, para estimular os alunos para o estudo das ciências (diversidade de estratégias didáticas, priorização da compreensão em detrimento da memorização e introdução de estratégias didáticas que vão ao encontro das características das gerações atuais de alunos) a proposta de investigação apresentada aplicou a lecionação dos conteúdos relativos ao estudo do sistema neuro-hormonal, integrando diversas estratégias didáticas como a realização de atividades investigativas, a realização de pequenos trabalhos de projeto elaborados em grupo e a integração de tecnologias. Temas que são desenvolvidos com mais pormenor nas secções seguintes.

2.3. Atividades investigativas

Como referido anteriormente, atualmente defende-se que o ensino das ciências deve de promover a compreensão e não a memorização. Esta abordagem não só torna o ensino das ciências mais interessante para os alunos, como se traduz numa aprendizagem mais significativa (Cakir, 2008; Osbourne & Dillon 2008). É nesta linha de pensamento que se enquadram as estratégias *Inquiry* que consistem em desenvolver conhecimento dos alunos através de questões científicas que devem ser trabalhadas de modo a permitir aos estudantes elaborar e fomentar as suas respostas, que por sua vez devem ser desenvolvidas através de trabalho experimental e métodos *hands on*, de modo a permitir aos alunos interpretar e realizar conclusões com base nos resultados obtidos (Minner, Levy & Century, 2009).

Os métodos *Inquiry* defendem, ainda, a importância do desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos para que estes sejam capazes de transmitir os resultados obtidos e os conhecimentos adquiridos de forma clara, visando promover

uma compreensão mais profunda dos conceitos trabalhados em sala de aula (Minner et al, 2009). Contudo, a maioria das atividades investigativas apresentadas nos manuais escolares não utilizam uma abordagem genuinamente *Inquiry*, assumindo uma natureza dedutiva, pois tipicamente utilizam um protocolo estilo “receita”, o que não permite desenvolver habilidades de indagação superiores, nem competências cognitivas como o raciocínio crítico, criatividade, rigor, persistência e comunicação (Leite 2001; Bonito 1996). Simultaneamente, estas atividades pecam por ser demasiado fechadas, dedicando muito tempo à procura de uma resposta correta, o que se reflete em pouco tempo para análise e interpretação da tarefa realizada (Borges, 2002).

Uma atividade investigativa bem planeada deve envolver ativamente o aluno no processo de ensino-aprendizagem, estimulando a sua curiosidade e personalizando as experiências letivas. De forma a promover uma aprendizagem significativa, real e contextualizada, a investigação deve desenvolver-se em torno de questões relevantes para a atualidade e para a formação dos alunos enquanto cidadãos (Mayer, 2004). Conjuntamente, é essencial que os alunos entendam a questão/problema que está na base da tarefa realizada e tenham contacto direto com o fenómeno que estão a estudar (Minner, et al 2009). Estas atividades traduzem-se geralmente num produto final (modelo, relatório, apresentação) e possibilitam não só que os alunos compreendam os conteúdos, mas também que desenvolvam competências importantes no quadro das exigências de formação do cidadão do século XXI (Esmeralda & Leite, 2005).

As atividades investigativas são e constituem um valioso e imprescindível método no processo ensino-aprendizagem das ciências. Contudo, é importante esclarecer que este tipo de atividades não se refere exclusivamente a atividades laboratoriais de carácter experimental. Pode-se desenvolver atividades com uma abordagem *Inquiry* utilizando outras estratégias, tais como: realização de entrevistas, debates, elaboração de cartazes, artigos, jornais, exposições ou trabalhos de projeto (Bonito, 1996). Estes métodos favorecem o interesse pelas ciências e os níveis de atenção dos estudantes, demonstrando-se eficazes em todos os alunos independentemente do seu género, sendo simultaneamente estimulantes para o professor (Trna, Trnova & Sibor, 2012). Assim, atendendo às potencialidades desta estratégia didática e aos objetivos desta proposta de investigação, a realização de atividades investigativas foi uma abordagem incluída em algumas aulas práticas da intervenção concretizada.

2.4. Trabalho de projeto

A aprendizagem por projeto consiste num método de ensino que envolve os alunos no processo de aprendizagem, através da realização de uma proposta de investigação desenvolvida em torno de questões relevantes (Burdewick, 2003). As questões ou temáticas em torno das quais o projeto é estruturado devem de ter ligação ao quotidiano dos alunos, de modo a que estes compreendam a utilidade e a necessidade da aplicação da ciência no dia-a-dia. Simultaneamente, o projeto deve ser exequível de modo a ser concretizado de acordo com os recursos disponíveis na comunidade escolar e/ou do meio social envolvente (Ferreira, 2013). Assim, um projeto deve ser desenvolvido como uma atividade complexa, prolongada e faseada. Neste tipo de iniciativa os alunos são corresponsáveis pelo seu trabalho e por isso são confrontados com a necessidade de terem de tomar decisões e agirem de forma cooperativa e autónoma, o que se traduz no desenvolvimento de diversas competências tais como, colaboração, comunicação, autonomia e responsabilidade (Abrantes, 2002).

Um projeto, tipicamente, divide-se em 3 fases: arranque e planificação, desenvolvimento do projeto e conclusão do mesmo. Na fase inicial, apresenta-se o projeto e respetiva temática e questões de investigação à turma. O professor deve, então, avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e com base nessa informação estabelecer os objetivos e metas do projeto. De seguida, deve-se negociar com os alunos o plano de concretização. Na fase de desenvolvimento do projeto, os alunos devem realizar as atividades que conduzem à sua concretização, de modo a potenciar o desenvolvimento de competências. Esta fase deve integrar diversos tipos de tarefas que envolvam os alunos a vários níveis (Abrantes, 2002). Por fim, a etapa de conclusão consiste na divulgação e apresentação do projeto aos colegas e comunidade escolar. Contudo, à medida que se avança na planificação e concretização do projeto, a envolvimento dos alunos deve ser total, para que sintam que o projeto é seu e tenham motivação para o concluir de uma forma empenhada. Mesmo após as tarefas concluídas, um projeto só deve ser considerado como concluído após a sua avaliação final. Este momento deve incluir a avaliação do desempenho e participação de cada aluno, tanto ao nível do produto final como do processo. Conjuntamente nesta fase avaliativa deve ser realizada uma reflexão sobre as aprendizagens realizadas, o cumprimento dos objetivos estabelecidos e os aspetos que funcionaram bem e os que

têm de ser alterados para que possam funcionar melhor numa ocasião futura (Galvão et al, 2006).

As atividades que aplicam esta estratégia assumem um modelo construtivista centrado no aluno, em que o professor desempenha um papel consultivo e orientador, apoiando os alunos, fornecendo observações e informações pertinentes, e intervindo em alguns momentos apresentando sugestões e propostas que ajudem os alunos a concretizar as suas ideias (Helle, Tynjala & Olkinuora, 2006).

Obviamente que este tipo de atividades também constitui um desafio para o professor, pois é difícil orientar os alunos na sua busca pelo conhecimento, respeitando a sua autonomia e sem assumir controlo do projeto. Contudo, um docente também deve evitar a posição oposta, na qual se torna uma figura ausente, demitindo-se assim da sua função de professor. Tendo esta preocupação em conta, o docente precisa de planear cuidadosamente as questões orientadoras e de ter em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, encorajando-os e guiando a sua busca, mas sem nunca fornecer as respostas (Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Assim, é justo dizer que apesar das suas potencialidades didáticas, a realização de trabalho de projeto é desafiante, não só pelo papel do professor, mas também porque é difícil conciliar a lecionação de conteúdos com a orientação a dar aos diferentes grupos de alunos. Simultaneamente, a realização de atividades desta natureza é um processo demorado, o que nem sempre é conciliável com o cumprimento dos programas (Ferreira 2013).

Após analisar as atividades investigativas e o trabalho de projeto é possível encontrar semelhança entre estas duas estratégias didáticas, pois ambas se concretizam num produto final, desenvolvem-se em torno de questões problema, visam não só a compressão da matéria, mas também o desenvolvimento de competências, têm como objetivo uma aprendizagem profunda, envolvem a resolução de problemas e procuram colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Esta partilha de características faz com que seja possível integrar estas duas estratégias no processo ensino, algo que foi realizado nesta intervenção.

Por último, é relevante dizer que a introdução das novas tecnologias da informação e comunicação contribuem para otimizar as potencialidades do trabalho de projeto (Abrantes, 2002). Um tema que será debatido em pormenor na próxima secção do enquadramento da problemática apresentado.

2.5. Construção de cenários de aprendizagem

O papel da tecnologia da informação e comunicação aumentou exponencialmente na sociedade e a educação não é exceção. Todavia, a integração destas tecnologias em contexto educativo transporta consigo uma grande quantidade de oportunidades e riscos que desafiam os educadores que procuram otimizar o uso das TIC para o ensino e a aprendizagem (Bate, 2010).

A introdução das tecnologias no ensino pode possibilitar a valorização das práticas pedagógicas, na medida do que acrescentam em termos do acesso, flexibilidade e diversidade de informação disponível, assim como ao nível do seu tratamento e apresentação. Para além disso, verifica-se que a sua integração em contexto educativo, quando realizada adequadamente, permite aumentar o interesse e a motivação dos alunos (Abbitt, 2011).

A integração das novas tecnologias na aprendizagem deve de ser realizada de uma forma que permita relacionar o conhecimento pedagógico, o conhecimento do conteúdo, e o conhecimento tecnológico. Como tal, um professor tem de apresentar competências ao nível desses 3 domínios. No entanto, a vertente tecnológica tende a ser a menos valorizada pelos professores, pois o conhecimento tecnológico tipicamente está ausente, ou presente em quantidade insuficiente nos cursos de formação de professores (Mishra and Koehler 2006).

A introdução das novas tecnologias no processo de ensino deve traduzir-se numa aprendizagem significativa. Para tal, as atividades desenvolvidas com estas tecnologias devem colocar os alunos num papel ativo, construtivo, autêntico, intencional e cooperativo, ou seja, é importante que os alunos sejam colocados no centro do processo de aprendizagem, tenham liberdade para manusear objetos e/ou informações e que trabalhem com os colegas de forma a construir conhecimento (Koh, 2013). Contudo, na última década, apesar do uso das novas tecnologias em contexto de aprendizagem ter aumentado significativamente, a sua utilização não explora todo o seu potencial, uma vez que são utilizadas sobretudo para facilitar o feedback entre alunos e professores, para adicionar um elemento “novidade” nas aulas e para simplificar a disposição de recursos aos estudantes, mas, raramente, as tecnologias são utilizadas de forma que se traduzam realmente em aprendizagens significativas (Abbitt, 2011).

Uma estratégia didática que possibilita aproveitar o potencial letivo das novas tecnologias é a construção de cenários de aprendizagem. Esta estratégia entende-se como uma situação hipotética de ensino, composta por um conjunto de elementos que descreve o contexto em que a aprendizagem tem lugar, o ambiente em que a mesma se desenrola e que é condicionado por fatores relacionados com a área/domínio de conhecimento, pelos papéis desempenhados pelos diferentes agentes ou atores (e pelos seus objetivos), que se estabelece com um dado enredo, incluindo sequências de eventos, criando uma determinada estrutura coordenada numa dada tipologia de atividades. É importante que da atividade desenvolvida advenha um desfecho, um produto final (Matos, 2014).

Um cenário de aprendizagem deve ser inovador, imaginativo, adaptável, flexível e colaborativo, ou seja, é importante que se traduza numa atividade criativa, que se adapte aos objetivos e características dos alunos, sem assumir moldes demasiados rígidos que permitam aos estudantes realizar atividades colaborativas que incluam ferramentas tecnológicas propiciadoras de partilha e de construção de conhecimentos (Matos, 2014).

De entre as várias possibilidades de enquadramento de novas tecnologias no ensino das ciências, a construção de um cenário de aprendizagem que envolva os alunos na criação de materiais multimédia (apresentações digitais, vídeos, blogs e/ou sites), num contexto de um trabalho de projeto, afirma-se como uma estratégia motivadora para os alunos e vantajosa para o processo de ensino aprendizagem, na medida que permite que os estudantes desenvolvam competências ao nível do conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes (Marques, 2013).

2.6. Trabalho de grupo

O último tema abordado no enquadramento da problemática é o trabalho de grupo, visto que o trabalho de projeto será desenvolvido pelos alunos trabalhando cooperativamente. A maior potencialidade desta estratégia didática resulta da canalização da tendência dos alunos em falarem e interagirem uns com os outros para objetivos académicos e sociais. A utilização de trabalho de grupo como uma estratégia letiva apresenta diversas vantagens, como o aumento da confiança e da motivação para aprender, o aumento do desempenho académico, à promoção de competências de pensamento crítico e interpessoais. No entanto, apesar de todas estas vantagens, nem

sempre o trabalho de grupo é sinónimo de interação nem de aprendizagem significativa (Reis, 2011). Uma evidência disso é que a realização de atividades em grupo constitui frequentemente um problema, para professores e alunos. Esta situação pode ser evitada através de um planeamento cuidadoso das atividades. A implementação eficaz de um trabalho em grupo depende, entre outros aspetos, da explicitação dos objetivos da atividade, da distribuição dos alunos por grupos de aprendizagem adequados, da explicação das tarefas pretendidas e dos métodos que deverão ser utilizados para a sua concretização, do acompanhamento do progresso e do apoio aos grupos e da avaliação do desempenho dos alunos (Reis, 2017).

A produtividade e a consequente eficácia de um grupo dependem de cinco condições básicas: a criação de interdependência positiva nos elementos do grupo, ou seja, desenvolvimento da perceção de que o sucesso do grupo depende do sucesso de todos os seus membros; a responsabilização e a avaliação individual, o que implica que cada indivíduo seja responsabilizado pela concretização da sua parte do trabalho e pela facilitação do trabalho dos restantes elementos; a interação facilitadora, ou seja, o encorajamento e a facilitação dos esforços individuais na concretização dos objetivos do grupo (Johnson & Johnson, 1989).

O domínio de competências sociais apropriadas é decisivo ao sucesso do grupo, visto que tanto o bom relacionamento entre os elementos como a produtividade e o desempenho do grupo são influenciados positivamente pelo domínio de capacidades de relacionamento social. E, por último, a avaliação do funcionamento do grupo, ou seja os elementos do grupo devem refletir com alguma frequência sobre o seu funcionamento e definir formas de o melhorar. Esta reflexão melhora as relações entre os seus elementos e aumenta a sua produtividade (Johnson & Johnson, 1989).

Uma estratégia para aumentar a interdependência entre os alunos pode passar por atribuir diferentes funções a cada aluno constituinte do grupo, não só em termos das tarefas a desempenhar, (leitor, desenhador, investigador, redator), mas também do processo (encorajador, controlador do tempo, gestor dos materiais, inquiridor, controlador do volume das vozes). A atribuição de uma função específica a cada aluno também permite identificar a contribuição de cada elemento do grupo para a proposta final, o que contribui para a responsabilização individual de cada aluno. Conjuntamente, para que os alunos se envolvam ativamente em trabalhos de grupo é importante que as tarefas propostas constituam verdadeiros desafios e sigam formatos

distintos. É igualmente relevante que os temas sejam do agrado e do interesse dos alunos (Reis, 2017).

Outro aspeto que os professores devem ter em consideração é a formação dos grupos, devendo ter em conta as dimensões e a distribuição dos alunos pelos vários grupos. Em relação às dimensões de um grupo, o número de alunos que o constituem deverá depender das competências dos alunos e dos objetivos da aula. No entanto, quanto maior for o grupo, maior o nível de capacidades necessárias para um bom funcionamento (Reis, 2011). Quanto à distribuição dos alunos pelos grupos, este processo assume-se como fase decisiva, uma vez que tanto a dinâmica do grupo como as interações dos alunos dependem decisivamente da composição de cada grupo. Atendendo a que um dos principais objetivos pedagógicos deste tipo de atividade é ensinar os alunos a trabalhar com todos os colegas, os grupos devem ser heterogéneos relativamente ao desempenho académico, etnia, sexo, raízes culturais, atitude relativamente ao assunto em estudo e capacidade de liderança dos seus elementos (Putnam, 1997). Assim, a distribuição efetuada pelos alunos é de evitar, porque conduz frequentemente à formação de grupos constituídos exclusivamente por alunos com bom ou mau desempenho (Reis, 2017)

Quanto à avaliação deste tipo de atividade, um trabalho de grupo envolve sempre duas componentes: cognitiva e a interpessoal. Como tal, a avaliação deverá centrar-se nestes dois aspetos. Os trabalhos de grupo beneficiam em incluir a avaliação dos alunos pelos seus pares, uma vez que os alunos se avaliam uns aos outros, desenvolvem capacidades sociais, níveis de atenção e respeito pelo trabalho dos colegas. Simultaneamente, atividades desta natureza funcionam significativamente melhor quando incluem vários momentos dedicados ao feedback entre o professor e os vários grupos, pois o feedback, quando bem temporizado e específico, permite melhorar o desempenho dos alunos, sendo também um processo que ajuda os professores a estarem mais atentos às dificuldades dos alunos, permitindo-lhes adaptar as suas estratégias (Novak, Mintzes, & Wandersee, 2005).

3. A Unidade de Ensino

Este capítulo apresenta a abordagem pedagógica que serviu de base para a lecionação da unidade de ensino considerada.

Como tal, inicia-se apresentando-se o contexto no qual está inserida a escola e a turma. Em seguida, é apresentada a ancoragem da unidade de ensino e os principais conceitos científicos abordados no decorrer da lecionação, sendo explicitadas as opções didáticas tomadas. É apresentada a planificação da unidade, sendo descritas detalhadamente as atividades realizadas, recursos e estratégias utilizados durante esta intervenção. Por fim, são descritas sucintamente as aulas lecionadas tendo em conta os objetivos previamente definidos, referindo os vários momentos das aulas e apresentando uma breve reflexão sobre o seu funcionamento.

3.1. Caraterização da turma e contexto escolar

A escola na qual a intervenção proposta foi realizada é a Escola Básica e Secundária D. Filipa de Lencastre em Lisboa. Esta é uma escola que se encontra num meio social maioritariamente frequentado por famílias privilegiadas. Como tal, as expetativas das famílias em relação à escola são muito elevadas.

Perante este contexto social, os principais objetivos da escola são a exigência e o sucesso académico, algo que se reflete nos bons resultados obtidos na avaliação externa. Estes resultados, aliados à sua localização e às boas condições das suas instalações e equipamentos, reforçam a sua procura e consolidam a sua imagem de destaque na opinião pública. Contudo, é justo dizer que os bons resultados escolares não são o único objetivo desta escola. Pelo contrário, também é uma instituição que preza pela educação dos seus alunos enquanto cidadãos. Todavia, de acordo com o projeto educativo da escola, um aspeto que pode ser melhorado é a otimização do espírito escolar, sendo uma das preocupações da escola a criação de mais e melhores atividades que dinamizem o dia-a-dia escolar.

Quanto à turma na qual a intervenção será efetuada, trata-se de uma turma de Ciências da Natureza, do 9º ano de escolaridade, constituída por 31 alunos, todos de nacionalidade Portuguesa, 14 rapazes e 17 raparigas com média de idades a rondar os 14,4 anos, pelo que a maioria iniciou o presente ano letivo com 14 anos de idade, havendo apenas dois alunos repetentes. A turma foi descrita pelos professores na reunião de avaliação do segundo período como uma turma sossegada e homogénea

relativamente ao seu comportamento, sendo os únicos problemas que se verificam resultantes de alguma tendência para a conversa e distração por parte de alguns alunos.

Quanto ao nível académico da turma, no que à disciplina de ciências diz respeito, a turma apresenta bons resultados, uma vez que na avaliação do segundo período apenas se verificaram quatro negativas todas elas recuperáveis, e a maioria dos alunos apresentou nível 4 de média de período. A turma é interessada e curiosa, destacando-se alguns elementos particularmente participativos.

Por sua vez, os encarregados de educação desta turma são bastante atentos e interessados, tanto pelos resultados dos seus educandos como pela vida escolar.

3.2. Ancoragem da Unidade de Ensino

3.2.1. O sistema neuro-hormonal no Programa do Ensino Básico

A intervenção sobre a qual se debruça o estudo aqui tratado foi desenvolvida tendo por base as subunidades: *analisar o papel do sistema nervoso no equilíbrio do organismo humano* e *sintetizar o papel do sistema hormonal na regulação do organismo* lecionadas ao nível do 9º ano de escolaridade, e tendo como referência as metas e orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico, previstas pelo programa de Ciências Naturais em vigor (MEC; 2014).

O sistema neuro-hormonal é estudado de forma detalhada no 9º ano do ensino básico. No entanto, o primeiro contacto dos alunos com o estudo do corpo humano surge no 6º ano de escolaridade, no qual os alunos estudam o sistema digestivo, reprodutor, respiratório e excretor. Apesar do sistema neuro-hormonal não ser estudado nesta fase do percurso letivo dos alunos, este é mencionado de forma indireta em alguns processos digestivos, excretores e reprodutores (MEC, 2013).

Nos programas do 7º e 8º ano do ensino básico da disciplina de Ciências Naturais, não são abordados conteúdos relacionados com esta matéria. (MEC, 2013). Como consequência, o estudo do sistema neuro-hormonal apenas está presente no programa do 9º ano. Neste ano, são definidas as seguintes metas curriculares para o estudo do sistema nervoso: identificar os principais constituintes do sistema nervoso central, com base numa atividade laboratorial; comparar o sistema nervoso central com o sistema nervoso periférico; esquematizar a constituição do neurónio; indicar o modo como ocorre a transmissão do impulso nervoso; descrever a reação do organismo a diferentes estímulos externos; distinguir ato voluntário de ato reflexo; diferenciar o

sistema nervoso simpático do sistema nervoso parassimpático; descrever o papel do sistema nervoso na regulação homeostática (por exemplo, termorregulação); caracterizar, sumariamente, três doenças do sistema nervoso; indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema nervoso (MEC, 2014).

Por sua vez, em relação ao sistema hormonal são definidas as seguintes metas curriculares: distinguir os conceitos de glândula, de hormona e de célula alvo; localizar as glândulas endócrinas: glândula pineal, hipófise, hipotálamo, ilhéus de Langerhans, ovário, placenta, suprarrenal, testículo, tiroide; referir a função das hormonas: adrenalina, calcitonina, insulina, hormona do crescimento, e melatonina; explicar a importância do sistema neuro-hormonal na regulação do organismo; caracterizar, sumariamente, três doenças do sistema hormonal; descrever dois contributos da ciência e da tecnologia para minimizar os problemas associados ao sistema hormonal e indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema hormonal (MEC, 2014).

O conhecimento adquirido pelos alunos sobre esses conceitos durante esse ano irão ser muito importantes no 10º ano na disciplina de Biologia e Geologia, mais concretamente, na unidade 4 (Regulação dos seres vivos) da componente biológica, na qual os alunos estudam em detalhe a regulação nervosa e hormonal em diversos animais. Esta unidade tem como objetivos que os estudantes sejam capazes de compreender circuitos de retroalimentação (regulação térmica no homem), realizem a distinção entre organismos osmorreguladores de osmoconformantes, expliquem o mecanismo de regulação hormonal da hormona antidiurética (ADH), diferenciem regulação por impulsos eletroquímicos de regulação química e que simultaneamente seja capazes de compreender e descrever as funções das fito-hormonas nas plantas. (MEC, 2001)

O programa do 11º ano da disciplina de biologia e geologia não apresenta conteúdos relacionados com sistema neuro-hormonal (MEC, 2003). No entanto, para os alunos que escolham a disciplina opcional de Biologia no 12º ano, o sistema neuro-hormonal volta a estar presente no Módulo 1 (Reprodução e património genético) no qual os alunos estudam em detalhe: a regulação hormonal no funcionamento das gónadas e nos processos de nidação e gestação; os processos de retroalimentação que envolvam o funcionamento do hipotálamo, hipófise e gónadas; e a função e importância dos diferentes anexos embrionários. Conteúdos que são introduzidos no 9ºano na disciplina de Ciências Naturais e que são posteriormente aprofundados.

Simultaneamente, no Módulo 3 desta disciplina (Recursos Naturais e Sustentabilidade) os alunos voltam a estudar as hormonas. Mais concretamente, é analisada a relação entre benefícios e prejuízos associados ao uso de hormonas e reguladores de crescimento no controlo do desenvolvimento e fertilidade de plantas e animais (MEC, 2006).

Assim, podemos concluir que os conceitos relacionados com o sistema neuro-hormonal devem ser trabalhados com os alunos de forma a promover uma aprendizagem significativa, pois a compreensão destes conceitos vai servir de base para compreender processos fisiológicos mais complexos, nos anos seguintes da formação científica. Simultaneamente, a aprendizagem significativa destes conteúdos é ainda mais relevante para os alunos que optem por seguir outras áreas que não as ciências, pois é a única vez que vão estudar o sistema neuro-hormonal e todos os processos fisiológicos associados à regulação promovidas por este sistema. Estes conhecimentos são ferramentas indispensáveis para a educação para a saúde destes alunos, não só enquanto estudantes, mas também como cidadãos, uma vez que são a base para compreender o funcionamento do corpo humano, a ação de alguns medicamentos, e o desenvolvimento de determinadas doenças. A compreensão destes temas permitem que os alunos tomem decisões relativamente à sua saúde e ao estilo de vida de uma forma consciente e informada (Chagas, 2000).

3.3. Enquadramento científico

Nesta secção do relatório apresenta-se a explicitação dos conceitos científicos fundamentais envolvidos no leccionamento do sistema neuro-hormonal, que foi a unidade curricular que esteve na base da realização desta intervenção letiva.

3.3.1. Sistema Nervoso

Todas as sensações, pensamentos e ações realizados envolvem o sistema nervoso. Este sistema corresponde ao centro da atividade mental dos seres humanos, sendo responsável pelas nossas memórias, raciocínio e consciência. O sistema nervoso tem como função receber estímulos, integrar informação e elaborar respostas que visam o equilíbrio do organismo, ou seja, a homeostasia (Seeley, Stephens & Tate, 1999).

3.3.1.1. Constituição do sistema nervoso

O sistema nervoso divide-se em sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP). O SNC é constituído pelo encéfalo e pela medula espinal, enquanto o SNP é constituído pelas estruturas nervosas que se encontram no exterior do SNC, mais concretamente é constituído pelos gânglios, nervos e recetores sensoriais (Seeley et al, 1999).

O SNP apresenta duas subdivisões: A divisão aferente que apresenta como missão transportar mensagens nervosas (potenciais de ação) dos recetores sensoriais para o SNC. Os nervos que cumprem esta tarefa designam-se nervos sensoriais ou aferentes. Por sua vez os nervos que transportam as respostas elaboradas pelo SNC para os órgãos efetores (órgãos que vão executar a resposta) designam-se nervos motores ou eferentes e correspondem a divisão eferente do SNP. (Maher, 2006)

3.3.1.2. Sistema nervoso central

Como referido anteriormente o SNC é constituído pelo encéfalo e pela medula espinal. O encéfalo corresponde à seção do sistema nervoso central que se encontra no interior do crânio. As principais regiões do encéfalo são o cérebro, o tronco cerebral e o cerebelo: (Vander, James & Luciano, 1990).

- O cérebro é a maior região do encéfalo e encontra-se dividido em dois hemisférios o esquerdo e o direito, que por sua vez, estão divididos pelo sulco longitudinal e apresentam funções distintas e complementares, o hemisfério direito controla os músculos do lado esquerdo do nosso corpo, por sua vez os músculos do lado direito são controlados pelo hemisfério esquerdo, a comunicação entre os dois hemisférios é realizada por uma estrutura denominada como corpo caloso. Cada hemisfério é constituído por vários lobos, que são denominados de acordo com o osso craniano que os protege. O lobo frontal é importante na função motora voluntária, e na receção de estímulos olfativos. O lobo parietal é o centro primário de receção de informação sensorial, tal como o tato, dor, temperatura, paladar e equilíbrio. O lobo occipital é responsável por receber e integrar os estímulos visuais. Por último o lobo temporal tem um papel importante na receção e integração da informação auditiva e olfativa, sendo também muito relevante para a criação e armazenamento de memórias. Em síntese o cérebro é responsável pelos sentidos, emoções, pensamentos, memória e pela atividade motora consciente (Maher, 2006).

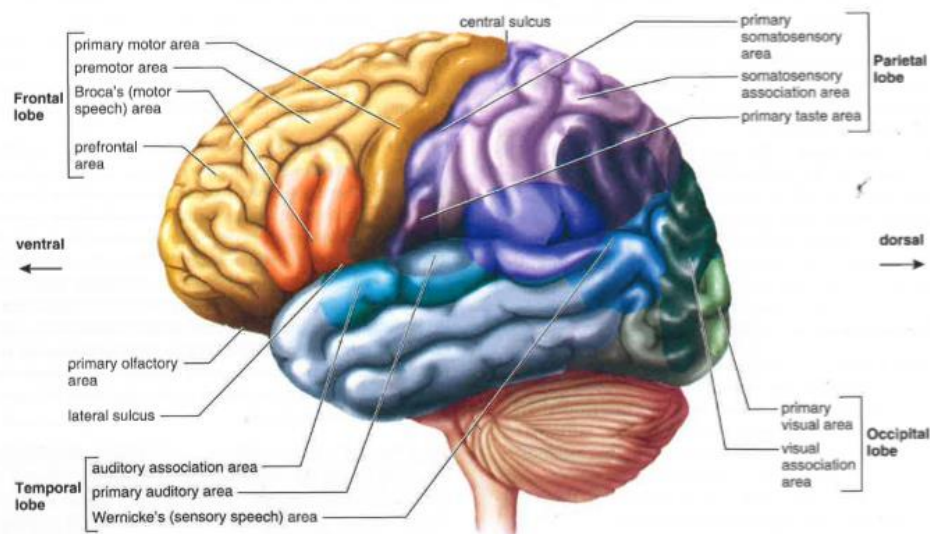


Figura 1-Os lobos de um hemisfério cerebral. Representação do encéfalo evidenciando os vários lobos (temporal, occipital, frontal e parietal) que dividem um hemisfério cerebral (Adaptado de Maher, 2006)

- O cerebelo recebe informação sensorial dos olhos, orelhas articulações e músculos relativamente à posição das várias partes do corpo realizando a comparação entre essa posição e a que essas partes corporais deveriam ocupar. Depois de realizar essa integração o cerebelo envia impulsos motores para os músculos esqueléticos de forma a mantermos o equilíbrio e a postura, simultaneamente o cerebelo é responsável pela coordenação motora e assume um papel de relevo na aprendizagem de novas competências motoras como apreender a tocar um instrumento ou praticar um desporto (Maher, 2006).

- O tronco cerebral estabelece a ligação entre a medula espinal e as restantes estruturas que constituem o encéfalo. É constituída por três estruturas o bolbo raquidiano, o mesencéfalo e a ponte, destas o principal destaque é o bolbo raquidiano que é responsável por diversas funções vitais para o funcionamento do corpo humano, como a regulação dos ritmos cardíaco e respiratório, assim como o diâmetro dos vasos sanguíneos, o equilíbrio a coordenação e os reflexos da deglutição, dos vômitos, dos espirros e da tosse (Seeley, et al 1999).

Por sua vez a medula espinal estende-se desde a base do encéfalo através de uma abertura no crânio designada por forâmen magnum até a segunda vertebra lombar. A medula é constituída por uma parte central de massa cinzenta e uma parte periférica de massa branca e assume como principal função estabelecer a comunicação entre o encéfalo e o SNP, a medula transporta simultaneamente estímulos dos recetores sensoriais para o SNC e as respostas por este elaboradas para os órgãos efetores,

simultaneamente a medula espinal também é o centro nervoso da maioria dos nossos reflexos e assume ainda um papel importante na regulação da pressão sanguínea (Seeley et al, 1999)

O SNC é constituído por dois tipos de tecido, a massa cinzenta (constituída por dendrites e corpos celulares dos neurónios) e a massa branca (constituída pelos axónios dos neurónios, que formam feixes paralelos entre si), acredita-se que a função da massa branca é essencialmente estrutural, pelo que é na massa cinzenta (também designada como córtex, quando localizada no cérebro), que ocorre a maioria das atividades cognitivas mencionadas anteriormente. Assim o córtex apresenta três tipos de áreas funcionais: áreas motoras responsáveis pelos movimentos voluntários do corpo; áreas sensitivas que permitem receber estímulos sensoriais; e áreas de associação que analisam as informações sensoriais e permitem compreender situações, elaborar ideias e tomar decisões, ou seja estabelecem ligação entre as áreas sensitivas e as motoras estando, também relacionadas com capacidades cognitivas como a linguagem, a memória e o raciocínio (Vander et al, 1990)

Ambos os constituintes do SNC (encéfalo e medula espinal) encontram-se protegidos por estruturas protetoras, o encéfalo encontra-se protegido pelo crânio e pelas meninges, enquanto a medula espinal se encontra protegida pelas vertebrae e pelas meninges, o espaço entre as meninges encontra-se preenchido por fluído cefalorraquidiano, estas estruturas tem como função aconchegar e proteger o SNC. (Seeley et al, 1999)

3.3.1.3. Sistema nervoso periférico

O SNP consiste numa rede nervosa que se encontra localizada exteriormente ao encéfalo e à medula espinal, esta rede recolhe a informação através de diversos recetores sensoriais localizados no interior e na superfície do nosso organismo, os nervos sensitivos transportam informação até ao SNC onde essa informação é integrada posteriormente, os nervos motores transportam as respostas até aos órgãos efetores como músculos e glândulas. Como mencionado anteriormente o sistema nervoso periférico é constituído por nervos, gânglios e recetores sensoriais (Martins, Pedrosa & Matoso, 2017):

- Os recetores sensoriais são estruturas do sistema nervoso que se localizam nos diferentes órgãos internos e externos, convertendo estímulos em mensagens nervosas. Existem diversos tipos de recetor: fotorrecetores nos olhos, quimiorrecetores nas papilas gustativas e no nariz, termorrecetores na pele e hipotálamo e

mecanorreceptores no ouvido, o que permite que o organismo humano tenham a capacidade de reagir a diferentes tipos de estímulo (agente físico, sensorial ou químico que ativa um recetor sensorial e provoca uma resposta) (Martins et al, 2017)

- Nervos resultam de feixes paralelos de fibras nervosas envolvidas por tecido, sendo uma fibra nervosa formada pelo axónio de um neurónio e respetivas bainhas de mielina e têm como função transportar continuamente informação dos recetores sensoriais para o SNC e deste para os órgãos efetores, estruturalmente este podem-se dividir em nervos cranianos associados ao encéfalo (12 pares) e nervos raquidianos associados a medula espinal (Maher et al, 2006).

- Os gânglios têm a mesma função que os nervos e correspondem a aglomerados de células nervosas, que provocam dilatações nos nervos, ou seja resultam da concentração dos corpos celulares. (Maher et al, 2006)

3.3.2. Neurónio

O tecido nervoso é constituído por dois tipos de células os neurónios que têm como função transmitir impulsos nervosos para outros neurónios ou para órgãos efetores, e as células neuróglia que têm como função suportar e nutrir os neurónios, que assim se assumem como a unidade básica do sistema nervoso. (Seeley et al, 1999)

Os neurónios podem variar em aparência, mas são todos constituídos por três segmentos o corpo celular, as dendrites e o axónio. O corpo celular contém o núcleo individualizado, que funciona como o centro de informação relativa a síntese proteica, como em qualquer célula eucariótica. As dendrites correspondem a extensões do citoplasma do corpo celular que têm como função receber sinais de recetores sensoriais e outros neurónios. O axónio é a estrutura do neurónio responsável por transmitir o impulso nervoso, o axónio pode ser bastante longo e encontra-se rodeado por células neuróglia. Na sua terminação o axónio apresenta telodendrites, estruturas que têm como função transmitir o impulso nervoso ao neurónio adjacente ou ao órgão efector (Vander et al, 1990)

Alguns neurónios encontram-se revestidos por uma camada isolante denominada por bainha de mielina esta estrutura é produzida pelas células de Schwann que são um tipo de células neuróglia. A bainha de mielina apresenta diversas interrupções que são chamadas de nódulos de Ranvier. Neurónios longos tendem a apresentar bainhas de mielina mas neurónios curtos não, esta estrutura permite aumentar a velocidade da transmissão do impulso nervoso (Macey, 1974).

Quanto à sua função existem três tipos de neurónios: Os neurónios sensitivos que têm como função transportar mensagens dos recetores sensoriais para o SNC; neurónios motores que transportam os impulsos nervosos do sistema nervoso central para os órgãos efetores; e neurónios de associação que constituem o SNC que recebem estímulos de outros neurónios de associação e sensitivos e participam na elaboração da resposta que vai ser transmitida aos neurónios motores, ou seja estabelecem a ligação entre neurónios sensitivos e neurónios motores (Macey, 1974).

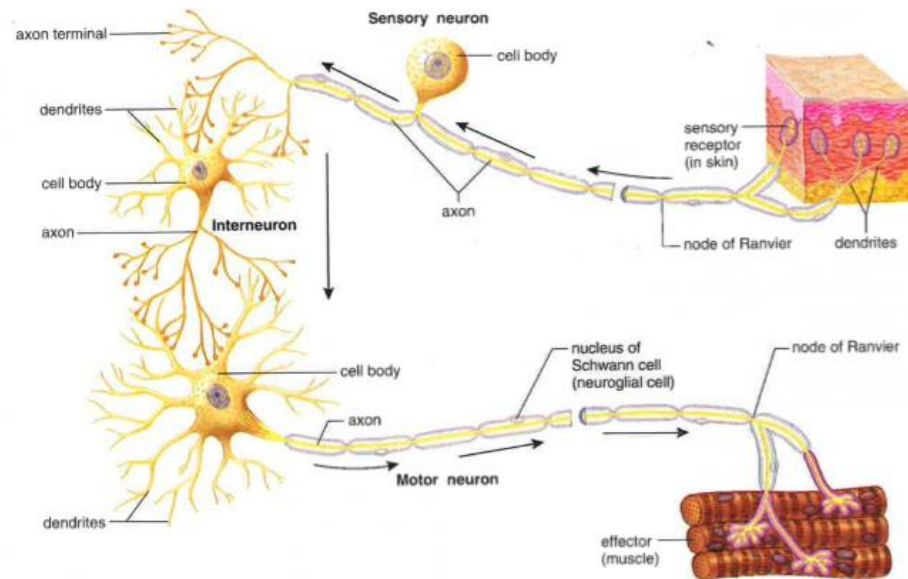


Figura 2: Tipos de neurónio. Representação de um neurónio sensitivo, um neurónio de associação e um neurónio motor, apresentando a sua organização no corpo humano e a sua função (Adaptado de Maher, 2006)

3.3.3. Transmissão de informação

Como mencionado anteriormente a missão do sistema nervoso é receber estímulos, integrar informação e elaborar respostas, para que isto seja possível é necessário que exista um fluxo contínuo de informação, como tal a informação vai ser transportada através de um impulso nervoso (Martins et al, 2017).

Um neurónio consegue transportar ou até mesmo gerar um impulso nervoso porque é uma célula com propriedades elétricas. Estas propriedades verificam-se porque o exterior da membrana celular encontra-se positivamente carregado em relação ao interior da célula, que em condições de repouso está negativamente carregado apresentando a diferença de potencial de -65 mV . Este valor corresponde ao potencial de repouso de um neurónio (Seeley et al, 1999).

O potencial de repouso resulta da distribuição diferencial de iões em ambos os lados da membrana plasmática do axónio. Isto ocorre pois existe uma maior abundância de iões (Na^+) no exterior do axónio e uma maior quantidade de iões (K^+)

no seu interior. Esta desigualdade resulta da ação da “bomba de sódio-potássio” na qual uma proteína transmembranar transporta ativamente iões de sódio para o exterior e iões de potássio para o interior do axónio. Esta bomba está sempre a atuar de modo a contrariar o gradiente iónico normal destes dois iões (Seeley et al, 1999)

Assim quando um estímulo é detetado por um neurónio é gerado um potencial de ação que se traduz numa mudança de polaridade, quando o impulso nervoso ocorre. Um potencial de ação é um fenómeno “tudo ou nada” que ocorre quando um estímulo provoca a despolarização do axónio acima do seu valor-limite. O potencial de ação é transmitido ao longo do axónio devido à ação de dois tipos de canais proteicos localizados na membrana do axónio: Os canais de sódio que abrem quando ocorre um potencial de ação permitindo a entrada de sódio na célula, levando a que ocorra a despolarização da membrana do axónio, pois a diferença de potencial vai se alterar de -65 mV para $+40\text{ mV}$, transmitindo assim o impulso nervoso ao longo do neurónio. Após a transmissão do impulso nervoso os canais de potássio vão abrir permitindo que o ião (K^+) volte a entrar na célula de modo a alterar o potencial de ação de $+40\text{ mV}$ para -65 mV . De modo a restaurar novamente o potencial de repouso (Macey, 1974).

3.1.3.1. Sinapse

Um impulso nervoso corresponde a um sinal elétrico que é sempre transmitido ao longo do neurónio, das dendrites para o corpo celular e daí para o axónio, até atingir as telodendrites, onde vai ser transmitido ao neurónio ou órgão efector adjacente. Este processo de transmissão à estrutura adjacente é designado por sinapse, para que tal se verifique o impulso nervoso tem de ser convertido num sinal químico. Assim a transmissão de informação numa sinapse é realizada por moléculas designadas por neurotransmissores, que se encontram armazenadas nas vesículas sinápticas (Maher, 2006).

Esta transmissão é possível porque a membrana da telodendrite do neurónio emissor, se encontra extremamente próxima da membrana da dendrite do neurónio recetor, sendo o pequeno espaço entre elas denominado por fenda sináptica. Assim quando um impulso nervoso atinge as telodendrites, iões de cálcio entram no neurónio estimulando as suas vesículas sinápticas, levando a que estas se fundam com a membrana do neurónio emissor, de seguida são libertados os neurotransmissores na fenda sináptica onde se difundem através da membrana das dendrites do neurónio recetor, onde se ligam a recetores proteicos específicos. Dependendo do tipo de

neurotransmissor a resposta gerada no neurónio recetor pode ser excitação (influxo de sódio) ou de inibição (influxo de potássio) (Vander et al, 1990).

Após um neurotransmissor ser libertado na fenda sináptica e iniciar uma resposta, este tem de ser removido, nalgumas sinapses a membrana do neurónio emissor consegue reabsorve-lo e armazena-lo novamente nas vesículas sinápticas, enquanto noutras sinapses são libertadas enzimas que têm como tarefa desativar os neurotransmissores rapidamente. Pois a existência prolongada de neurotransmissores na fenda sináptica provoca a estimulação/inibição contínua dos neurónios recetores impedindo que estes respondam a sinais novos (Vander et al, 1990)

3.1.3.2. Ação das drogas na sinapse

É nesta interação entre os neurotransmissores e a fenda sináptica que algumas drogas atuam promovendo ou inibindo a ação de um determinado neurotransmissor:

- No caso do álcool esta droga vai promover a libertação de GABA (ação inibitória) e diminuir a libertação de glutamato (ação excitatória), como consequência, verifica-se um domínio da inibição sobre a excitação, o que tem como resultado uma circulação mais lenta da informação, o que faz com que humanos sobre o efeito do álcool sintam menos e tenham dificuldades para se recordar e compreender o que se passa em seu redor. Este influxo de GABA também faz com que uma pessoa embriagada apresente poucos pensamentos, mas com grande clareza, levando um bêbado a repetir a mesma ideia ou afirmação consecutivamente (Maher, 2006).

- No caso da marijuana o consumidor experiencia uma ligeira euforia, perturbações na visão e julgamento, assim como descoordenação motora o que se traduz na incapacidade de falar com coerência. Isto acontece porque a cannabis contém uma substância semelhante a um neurotransmissor produzido pelo corpo humano, a anandamida. Em circunstâncias normais esta molécula circula em pequeníssimas quantidades no organismo humano, mas o consumo de marijuana leva a que ocorra um influxo desta molécula estimulando a imaginação e a percepção, simultaneamente verifica-se a libertação de dopamina e norepinefrina o que provoca a sensação de euforia e descontração (Maher, 2006).

- No caso da cocaína esta droga vai estimular a libertação de dopamina (neurotransmissor envolvido na sensação de prazer) e impedir que esta volte as vesículas sinápticas dos neurónios emissores, inundando o cérebro com essa molécula o que leva a uma breve sensação de adrenalina, seguida de uma sensação prolongada de euforia e autoconfiança (Seeley, 1999).

É ainda importante mencionar que o consumo prolongado destas substâncias faz com que os neurónios dos consumidores desenvolvam habituação aos efeitos destas drogas, logo apenas consumindo quantidades cada vez maiores é que os utilizadores conseguem recriar as sensações que experienciavam inicialmente, o que leva a que estes criem dependência destas drogas com consequências nefastas para a sua saúde (Seeley et al, 1999).

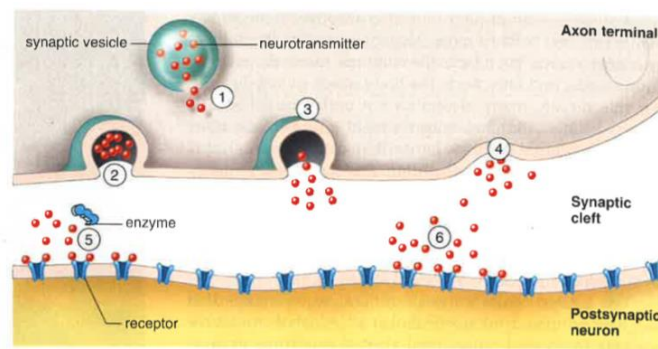


Figura 3: Ações das drogas na sinapse. Uma droga pode: **1-** provocar o vazamento do neurotransmissor, **2-** impedir a sua libertação na venda sináptica, **3-** Promover a sua libertação, **4-** impedir a sua reabsorção, **5-** bloquear enzimas e **6-** mimetizar a ação do neurotransmissor (adaptado de Maher, 2006)

3.3.4. Sistema nervoso somático

O SNP subdivide-se no sistema somático e no sistema autónomo. O sistema nervoso somático enerva a pele os músculos esqueléticos e os tendões. Incorpora nervos que transportam informação sensorial dos recetores para o SNC e nervos que transportam respostas do SNC para os órgãos efetores. Como tal é responsável pela atividade motora voluntária e consciente (Martins et al, 2017).

3.3.4.1. Atos voluntários e involuntários

Algumas ações que ocorrem no sistema nervoso somático designam-se por atos voluntários correspondem à resposta a um estímulo que resulta de uma tomada de decisão consciente e refletida, ou seja, é uma resposta que depende da nossa vontade. Estes atos podem ser interrompidos por quem os pratica e apresentam como centro nervoso o encéfalo. São exemplos de atos voluntários ler, escrever, falar e correr (Maher, 2006)

No entanto algumas ações associadas ao sistema somático ocorrem devido a reflexos ou seja respostas automáticas a um estímulo. Estes atos são involuntários, tratam-se de ações não conscientes que não dependem da vontade do indivíduo, são comandados pelo encéfalo ou pela medula espinal e não podem ser interrompidos, permitindo a uma pessoa reagir mais rapidamente a um estímulo, do que se o pensamento consciente estiver envolvido (Maher, 2006)

Os atos involuntários ou reflexos referem-se à ação reflexa de levantar o pé quando se pisa um pico, ou à ação de retirar a mão de um objeto quente perante uma queimadura. Neste tipo de ação o impulso nervoso vai realizar um percurso do recetor sensorial até ao órgão efetor, passando pelo centro nervoso, este percurso designa-se por ato reflexo e corresponde à forma mais simples de detetar um estímulo e elaborar uma resposta. Um arco reflexo apresenta sempre 5 componentes: recetor sensorial, neurónio sensitivo, neurónio de associação localizado num centro nervoso, neurónio motor e órgão efetor. (Seeley et al, 1999)

3.3.4.2. Reflexos inatos e condicionados

Existem dois tipos de reflexos; os reflexos inatos são aqueles que nascem connosco, enquanto os reflexos condicionados são aqueles que se aprendem. Esta distinção foi estudada detalhadamente pelo cientista Igor Pavlov. Que constatou que os cães quando cheiram ou visualizam a sua ração ativam o reflexo salivar. Inicialmente pensou-se que se tratava de um reflexo inato, no entanto Pavlov constatou que se os cães nunca tivessem contacto com a ração, ou seja se fossem alimentados apenas por amamentação, quando visualizavam a ração não produziam saliva. Simultaneamente verificou que se sempre que os cães fossem alimentados fosse tocado um sino, esse som mesmo que não fosse apresentada ração era suficiente para induzir o reflexo salivar, logo este reflexo era algo que era aprendido e desenvolvido, e não um reflexo inato como o reflexo rotuliano ou a contração da pupila quando em contacto com a luz (Maher et al, 2006).

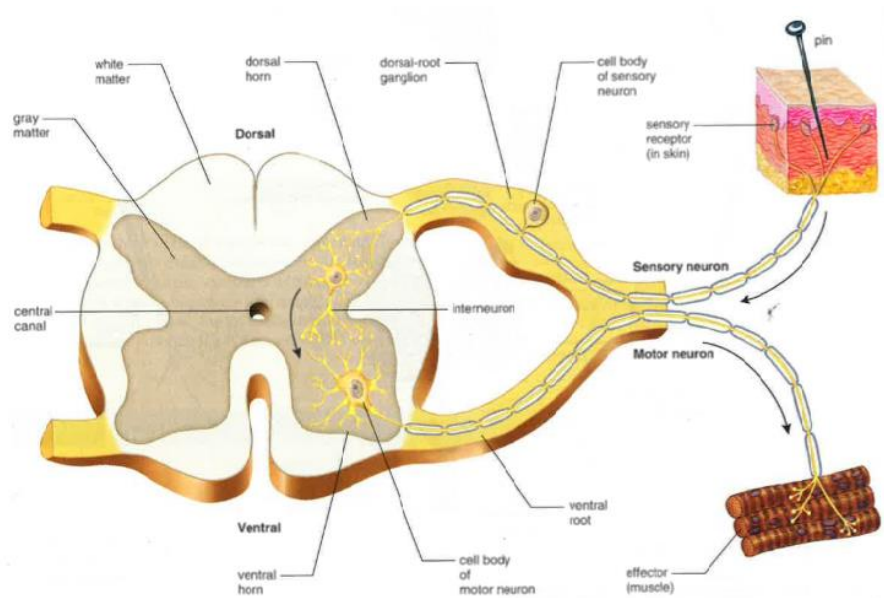


Figura 4: Arco Reflexo. Representação do percurso de um reflexo espinhal (adaptado de Maher, 2006)

3.3.5. Sistema nervoso Autônomo

Como mencionado anteriormente o SNP, subdivide-se em sistema nervoso somático e autônomo, este último é responsável pela atividade involuntária e inconsciente dos órgãos internos. O sistema nervoso autônomo enerva todos os órgãos internos sendo responsável por ações reflexas, como a regulação da pressão sanguínea, os movimentos peristálticos da digestão, os batimentos cardíacos, e a contração dos músculos envolvidos na respiração, atividades essenciais na manutenção da homeostasia. Estes reflexos iniciam-se quando os neurónios sensitivos em contato com os órgãos internos enviam mensagens para o SNC, que elabora automaticamente uma resposta que é transmitida através dos neurónios motores associados ao sistema nervoso autônomo (Vander et al, 1990).

3.1.5.1. Sistema nervoso simpático e parassimpático

O sistema nervoso autônomo apresenta duas divisões o sistema nervoso simpático e o parassimpático:

- A divisão simpática é responsável pelas respostas fisiológicas durante uma situação de perigo ou seja prepara o corpo para a ação. Esta resposta envolve a aceleração do ritmo cardíaco, a dilatação dos brônquios, a ativação dos músculos o que envolve um fornecimento de glicose e oxigénio. Por outro lado a divisão simpática é também responsável no inibir a digestão. O neurotransmissor mais utilizado por esta divisão é a norepinefrina que aumenta o ritmo cardíaco e promovem a contração muscular (Vander et al, 1990).

- A divisão parassimpática reforça as atividades de repouso que restauram o equilíbrio do organismo permitindo que o corpo descanse e recupere. Está resposta envolve o retardamento do ritmo cardíaco, a contração dos brônquios e das pupilas, o armazenamento de glicose no fígado, a promoção da digestão e o relaxamento da bexiga. O neurotransmissor mais utilizado nesta divisão é a acetilcolina (Vander et al, 1990).

3.1.5.2 Termorregulação

O sistema nervoso e o sistema hormonal são os responsáveis pela regulação dos mecanismos homeostáticos, fazendo com que o meio interno se mantenha dentro dos limites fisiológicos normais. A termorregulação é um exemplo de regulação essencialmente nervosa. Uma alteração na temperatura basal desencadeia uma resposta que compensa essa alteração, mantendo o valor da temperatura estável. Este

mecanismo é designado por retroação negativa (Pereira, Ramos, Machado & Brazão, 2015).

Quando o sistema nervoso deteta e identifica um aumento da temperatura no meio interno, vai elaborar uma resposta que se traduz na transmissão de mensagens aos órgãos efetores, como músculos e glândulas, promovendo ações como a vasodilatação que corresponde ao aumento do diâmetro dos vasos sanguíneos periféricos, aumentando a superfície disponível para a realização de trocas e aumentando assim a libertação de calor; o relaxamento dos músculos eretores dos pelos, a sede, o abrandamento do metabolismo e a sudorese (aumento da produção de suor e deposição de água na superfície da pele). O aumento de temperatura também promove mudanças comportamentais como despir um casaco ou procurar uma sombra. Estas ações vão para repor o equilíbrio homeostático, permitindo que a temperatura corporal regresse aos valores normais (Pereira et al, 2015)

Por outro lado quando o sistema nervoso deteta e identifica uma diminuição da temperatura corporal, vai elaborar uma resposta que promove a vasoconstrição, ou seja a diminuição do diâmetro dos vasos sanguíneos periféricos, diminuindo a superfície disponível para trocas com o meio exterior e diminuindo a perda de calor, a contração dos músculos eretores dos pelos (os pelos ficam eretos evitando perdas de calor), tremuras que são contrações involuntárias que promovem a produção de calor. Assim como modificações comportamentais vestir roupa quente, procurar sítios quentes. Estas ações levam a um aumento da temperatura corporal até esta atingir os valores normais, repondo a homeostasia (Pereira et al, 2015).

3.3.6. Doenças do sistema nervoso

O funcionamento adequado do sistema nervoso é crucial para o bom funcionamento do corpo humano, no entanto existem várias doenças e patologias que perturbam a sua ação, essas doenças podem ser degenerativas, as quais surgem associadas a vários fatores que provocam a morte celular tais como: drogas psicotrópicas, mutações genéticas, infeções virais e poluição (Selley et al, 1999).

A doença de Parkinson é uma das doenças degenerativas com maior incidência na população, manifesta-se geralmente a partir dos 60 anos de idade e caracteriza-se por rigidez muscular, tremores incontroláveis, dificuldades de movimentação e perda de equilíbrio. O que é consequência da morte de neurónios produtores de dopamina

numa região cerebral chamada substância negra, um importante centro motor do cérebro (Maher, 2006).

Outra doença degenerativa bastante comum é a doença de Alzheimer inicia-se mais frequentemente após os 65 anos; produz a perda das habilidades de pensar, raciocinar, memorizar, afeta as áreas da linguagem e produz alterações no comportamento. Através do Alzheimer, ocorrem alterações em diversos grupos de neurónios do cortex-cerebral, relacionadas com certas mudanças nas terminações nervosas e nas células cerebrais que interferem nas funções cognitivas. As causas da doença de Alzheimer ainda não estão conhecidas, mas alguns estudos indicam que infecções cerebrais e da medula espinha, exposição a químicos como o manganês e o alumínio, diminuição na produção de acetilcolina e noradrenalina, assim como predisposição genética, são fatores que contribuem para a manifestação da doença (OMS, 2013).

As doenças do sistema nervoso não resultam apenas de problemas degenerativos mas também de perturbações mentais, como é o caso da depressão e da esquizofrenia. A depressão surge associada a fatores sociais como a pobreza e a solidão, verificando-se alguma incidência hereditária, esta doença caracteriza-se por desinteresse pela vida, falta de energia, inquietação, irritabilidade, sentimentos de culpa, tristeza e insónias. Por outro lado a esquizofrenia é uma situação que leva o doente a confundir a fantasia com a realidade e coloca em crise as suas relações consigo próprio e com o mundo, atinge pessoas jovens, em muitos casos tem uma longa duração; esta doença é provocada por vários fatores inclusive predisposição genética, complicações da gravidez e do parto, que podem afetar o cérebro em desenvolvimento, e agentes de stress biológicos e sociais (Maher, 2006).

Por último, as doenças do sistema nervoso também podem ser resultado de lesões em órgãos do sistema nervoso central, das quais se destaca as lesões na medula espinal que provocam insensibilidade e paralisia. Se a lesão se verificar na parte superior da medula a paralisia e a insensibilidade atingirão os braços, tronco e as pernas; mas se a lesão se verificar na parte inferior a paralisia atingirá as pernas e muito provavelmente o paciente perderá o controlo da bexiga e do intestino (Selley et al, 1999)

3.3.7. Sistema Hormonal

A homeostasia depende da precisão da regulação dos vários sistemas de órgãos que constituem o organismo humano. O sistema nervoso e hormonal são responsáveis por essa regulação, pois em conjunto eles coordenam a atividade de quase todas as estruturas corporais. No entanto apesar das funções do sistema nervoso e hormonal se interrelacionarem estes sistemas apresentam diferenças significativas:

O sistema nervoso controla as estruturas enviando potenciais de ação, ao longo dos axónios dos neurónios, enquanto o sistema endócrino atua enviando sinais químicos através do sistema circulatório. O sistema nervoso usualmente é mais rápido e tem um efeito de curto-prazo, por sua vez o sistema endócrino tipicamente responde mais lentamente, mas tem um efeito mais prolongado. Simultaneamente cada estímulo nervoso tende a controlar um tecido ou órgão enquanto o sistema hormonal é responsável por um efeito mais geral no corpo (Vander et al, 1990).

3.3.7.1. Constituição do Sistema Hormonal

O sistema hormonal é constituído por todas as glândulas endócrinas presentes no corpo humano como a tiroide e as suprarrenais, que produzem secreções que são libertadas e transportadas na corrente sanguínea. Por outro lado as glândulas exócrinas como por exemplo as glândulas sudoríparas ou as salivares libertam os seus produtos em ductos, que transportam as suas secreções para uma superfície externa ou interna como a pele ou o tubo digestivo, e não entram na constituição do sistema hormonal (Selley et al, 1999).

Os sinais químicos produzidos pelas glândulas endócrinas são designados por hormonas, estas são transportadas no sangue para todo o organismo, contudo apenas interagem com alguns tecidos, esses tecidos são designados por tecidos-alvo. Um tecido reage a uma determinada hormona, porque é constituído por células que contêm recetores para essa hormona especificamente. Cada hormona liga-se exclusivamente a células que possuem o seu recetor, como tal não consegue influenciar a ação de células que não apresentam o seu recetor. As hormonas vão produzir efeitos muito variados nas células estando envolvidas na regulação de glicose, cálcio e outros nutrientes, na maturação de tecidos, na regulação iónica e no metabolismo (Maher, 2006).

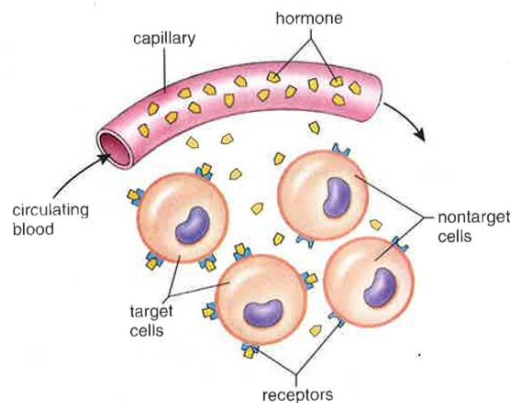


Figura 5: Conceito de célula-alvo. Representação de hormonas ligando-se a células que apresentam o seu recetor e ignorando aquelas em que este não se encontra presente (adaptado de Maher, 2006).

3.3.7.2. Hipotálamo e hipófise

O hipotálamo é uma estrutura que se encontra no encéfalo e não corresponde a uma glândula mas sim a um órgão regulador que vai moderar o ambiente interno do organismo humano através do sistema nervoso autónomo. A interação entre o sistema nervoso e o sistema endócrino é importante para a coordenação de todas as funções do organismo e ocorre, sobretudo, ao nível do eixo hipotálamo-hipófise. O hipotálamo e a glândula hipófise formam uma unidade que controla grande parte das glândulas endócrinas (Vander et al, 1990).

O hipotálamo é igualmente responsável por controlar a ação da hipófise ou glândula pituitária, uma pequena glândula ligada ao hipotálamo que se divide em 2 seções a pituitária anterior e posterior (Vander et al, 1990).

O hipotálamo produz a hormona antidiurética (ADH) e a oxitocina que são posteriormente armazenadas na hipófise posterior. A hormona ADH é libertada quando existe défice de água no sangue, assim a ADH vai atuar no rim promovendo a reabsorção de água, quando o sangue se encontra suficientemente diluído a glândula deixa de libertar ADH, num mecanismo regulado por regulação negativa. Por sua vez a oxitocina estimula as contrações uterinas durante a gravidez e a produção láctea durante a amamentação do bebé, é um mecanismo regulado por regulação positiva, ou seja quanto mais o útero contrai, mais impulsos nervosos chegam ao hipotálamo, que como consequência ordena a libertação de mais oxitocina. Este ciclo de estimulação é interrompido por um acontecimento externo, neste caso o nascimento do bebé (Selley et al, 1999).

O hipotálamo também controla a hipófise anterior, produzindo hormonas que inibem e estimulam a produção das suas secreções. No total a hipófise anterior é responsável por produzir 6 hormonas: A oxitocina cujo efeito foi descrito anteriormente, a MSH (hormona estimulante da melanina) que afeta a concentração deste pigmento presente nas células cutâneas, a GH (hormona do crescimento) está hormona promove o crescimento do esqueleto e dos músculos, estimulando a síntese proteica. As outras três hormonas produzidas pela hipófise anterior afetam outras glândulas, a (TSH) vai promover a atividade da tireoide, a ACTH, vai estimular a ação das suprarrenais, enquanto as gonadotrofinas (FSH e LH), vão estimular os ovários e os testículos respetivamente (Maher, 2006).

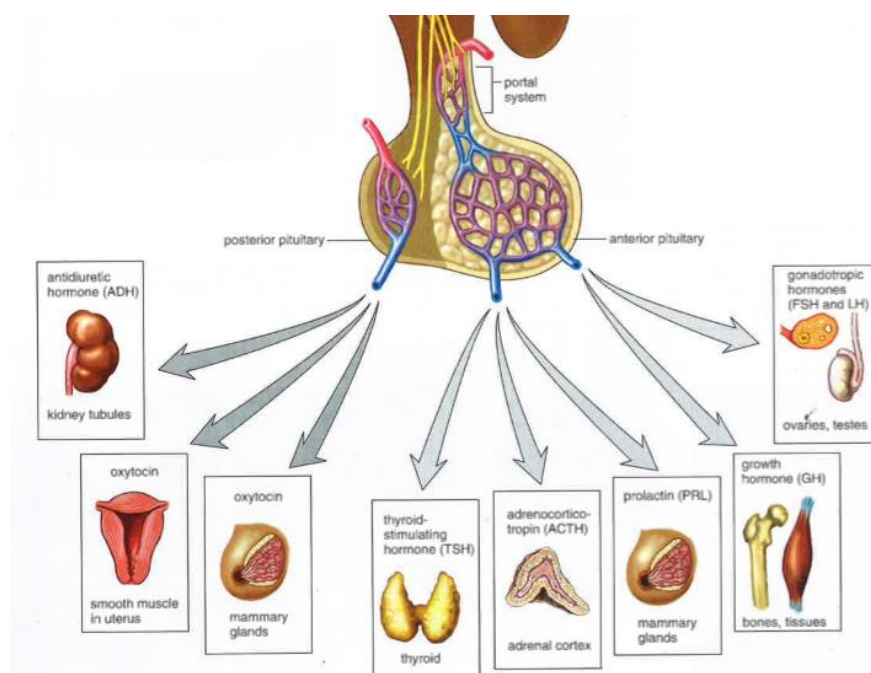


Figura 6: Hipotálamo e hipófise. Representação das hormonas produzidas pelo complexo hipotálamo-hipófise e respetivo local de atuação (adaptado de Maher, 2006.)

3.3.7.2 Tireoide e paratiroides

Quanto à tireoide, esta glândula produz as hormonas tiroxina (T4) e a triiodotironina (T3) que estimulam o metabolismo celular. Sendo igualmente responsável por produzir a calcitonina, hormona que promove a deposição de cálcio nos ossos inibindo a ação dos osteoclastos. Quando os níveis de cálcio baixam para valores abaixo do normal as glândulas paratiroides vão libertar a PTH (hormona das paratiroides) que vai estimular a atividade dos osteoclastos aumentando assim a quantidade de cálcio disponível no organismo (Maher, 2006).

3.3.7.3. Glândulas adrenais

Estas glândulas localizam-se por cima dos rins. Consistem em 2 porções (a medula adrenal e o córtex adrenal), que têm funções distintas. A medula adrenal é responsável por produzir a adrenalina e a noradrenalina, duas hormonas envolvidas na resposta ao stress. Por outro lado o córtex adrenal tem como função produzir glucocorticoides como a cortisona e o cortisol, estas hormonas estão envolvidas em processos metabólicos, síntese proteica, aumento da concentração de glicose no sangue e supressão das reações inflamatórias do corpo humano (Selley et al, 1999).

3.3.7.4. Pâncreas

O pâncreas é um órgão, composto por dois tipos de tecido: tecido exócrino responsável por produzir secreções digestivas, que vão ser transportadas por ductos até ao intestino delgado e tecido endócrino denominado por ilhéus de Langerhans que produzem hormonas como a glucagina e a insulina que têm como função regular a glicémia (Vander et al, 1990).

3.3.7.5. Glândulas sexuais

Nos homens as glândulas sexuais correspondem aos testículos localizados no escroto enquanto, nas mulheres estas correspondem aos ovários que se encontram na cavidade pélvica. Estas glândulas são reguladas pelo eixo hipotálamo-hipófise que estimulam a sua atividade a partir da puberdade. Os testículos produzem testosterona, hormona que está envolvida no desenvolvimento dos caracteres sexuais masculinos e na espermatogénese, enquanto os ovários são responsáveis por produzir estrogénio e progesterona, hormonas que são responsáveis pelo desenvolvimento dos caracteres sexuais femininos, maturação dos óvulos e regulação do ciclo menstrual (Selley et al, 1999).

3.3.7.6. Outras glândulas

O corpo humano apresenta ainda o timo, uma glândula muito relevante durante a infância, sendo responsável pela diferenciação dos linfócitos, mas que com o envelhecimento diminui de dimensão e acumula tecido adiposo. A glândula pineal, que se localiza no cérebro e produz melatonina uma hormona envolvida na regulação dos ciclos de sono. E a placenta que é um órgão formado nas mulheres durante a gravidez, que permite trocas entre a mãe e o feto, segrega progesterona, estrogénio e gonadotrofina coriônica (HCG), hormonas que garantem a manutenção da gestação (Selley et al, 1999).

3.3.8. Regulação Hormonal

Como mencionado anteriormente muitos aspetos da homeostasia corporal estão dependentes da coordenação de ambos os sistemas, nervoso e endócrino, nesta seção descreve-se dois exemplos de regulação hormonal a regulação da glicémia e a resposta ao stresse.

3.3.8.1. Regulação da glicémia

O pâncreas é responsável por produzir insulina e glucagina, hormonas que vão regular a concentração de glicose presente no sangue, também denominada como glicémia. Assim quando a concentração de glicose no sangue se encontra acima do normal, tipicamente após uma refeição, vai ser libertada insulina que promove a absorção de glicose por parte das células, especialmente células adiposas, células do fígado e células dos músculos. Nas células musculares a glicose vai ser utilizada para estimular a contração muscular, enquanto nas células adiposas esta vai ser transformada em gordura. Quando a concentração de glicose apresenta valores abaixo do normal, o pâncreas vai produzir e libertar glucagina, esta hormona tem como principais tecidos alvos o fígado e tecido adiposo promovendo a quebra de glicogénio e a utilização de gorduras e proteína como fonte de energia em vez da glicose. O tecido adiposo quebra a gordura acumulada gerando ácidos gordos e glicerol, por sua vez o fígado utiliza esses substratos para produzir glicose. Estes mecanismos de retroação negativa permitem subir a concentração de glicose no sangue (Maher, 2006).

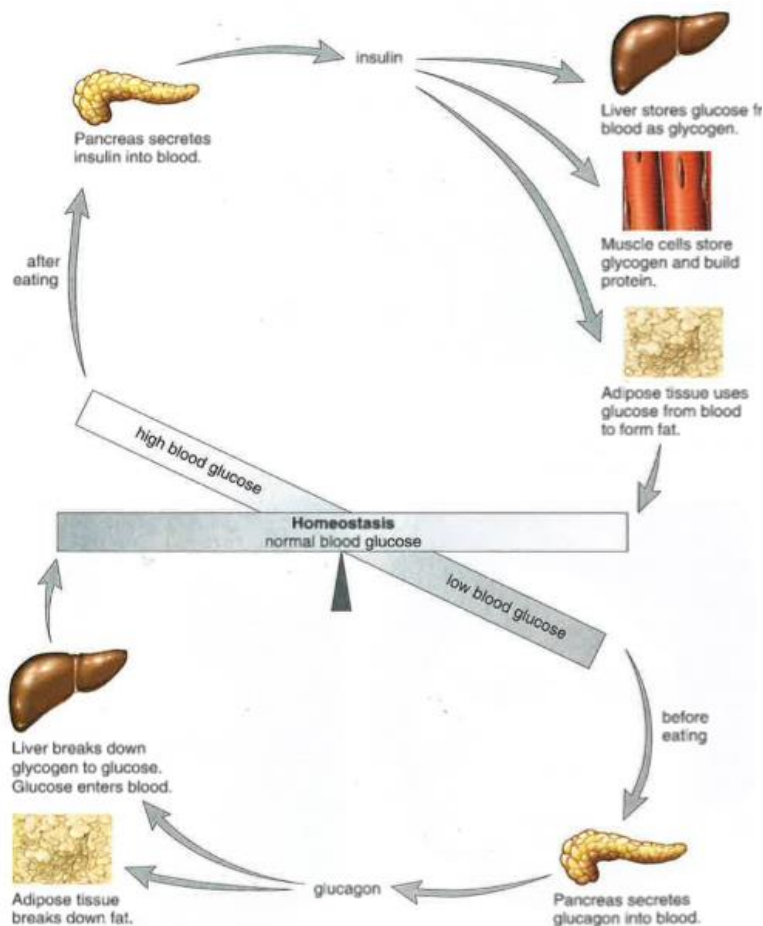


Figura 7: Regulação da Glicémia. Representação (adaptada de Mader, 2006).

3.3.8.2. Regulação da resposta ao stresse

Perante situações de perigo, o corpo humano vai desencadear um processo designado por resposta ao stresse. É um mecanismo de retroação negativa complexo que envolve o eixo hipotálamo-hipófise e as glândulas suprarrenais. No qual o hipotálamo vai estimular a hipófise anterior levando-a a produzir a hormona ACTH, está hormona vai atuar sobre o córtex da glândula suprarrenal promovendo a secreção de cortisol esta hormona vai aumentar a concentração de glicose no sangue, pois induz o fígado a produzir glicose, e promove a metabolização de ácidos gordos permitindo poupar a glicose; este aumento de glicose vai facilitar a contração muscular. Simultaneamente o hipotálamo inicia impulsos nervosos, que viajam pelo bolbo raquidiano e pela medula espinal até a medula das glândulas adrenais, estes impulsos vão promover a secreção de adrenalina e noradrenalina que vão aumentar o batimento cardíaco, a pressão arterial, a frequência respiratória, o fluxo sanguíneo nos músculos e a dilatação das pupilas. Estas respostas permitem preparar o organismo humano para situações de luta ou fuga (Maher, 2006).

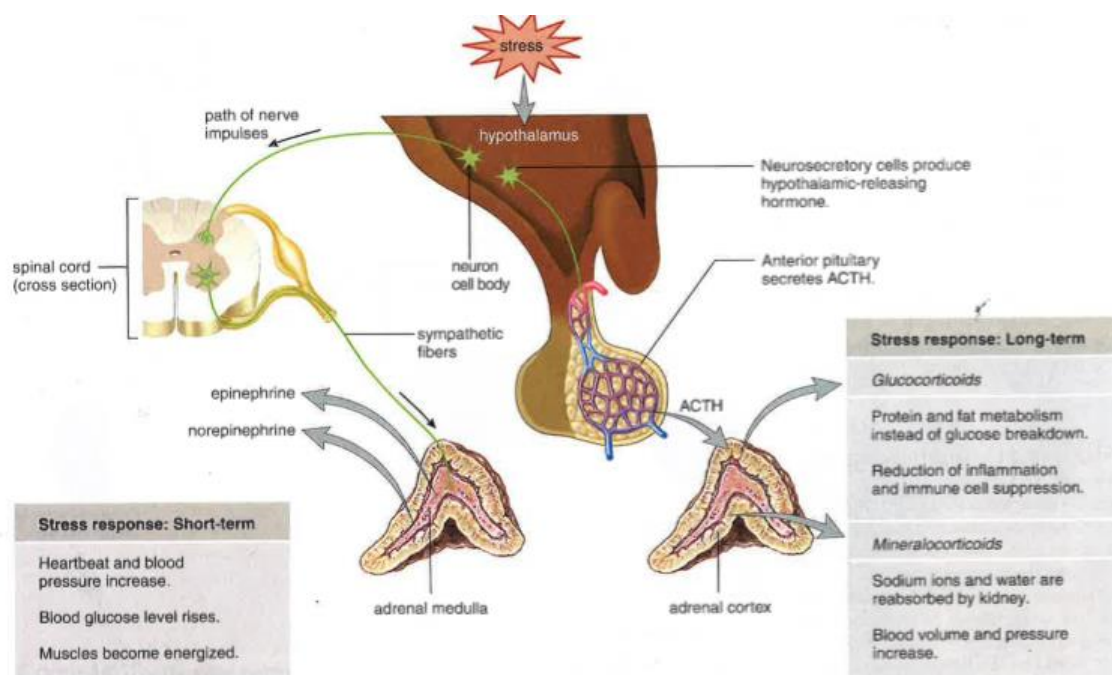


Figura 8: Glândulas adrenais e a resposta ao stresse. Representação das ações destas glândulas na regulação da resposta ao stresse a longo e curto prazo (adaptada de Maher, 2006).

3.3.9. Doenças do Sistema endócrino

A participação do sistema hormonal na regulação de processos fisiológicos é variada e importante, logo tem como consequência que o seu funcionamento defeituoso se vai traduzir em problemas de saúde muito complicados (Selley et al, 1999).

A doença endócrina mais comum é a diabetes, afetando 380 milhões de pessoas no mundo, 10% destes casos corresponde a diabetes tipo I, pensa-se que a causa desta doença seja a destruição das células produtoras de insulina no pâncreas, sendo por isso uma doença autoimune, habitualmente este tipo de diabetes surge antes dos 30 anos, e os doentes são insulíndependentes, ou seja, têm de injetar insulina diariamente de forma a controlar glicémia. Quanto aos outros 90%, esses casos correspondem a diabetes tipo II. O organismo destes doentes produz níveis de insulina relativamente normais, contudo desenvolve uma resistência a sua ação o que é consequência de maus hábitos alimentares e sedentarismo, esta variante da doença ocorre geralmente na vida adulta. A elevada taxa de glicose no sangue pode traduzir-se em graves problemas de saúde para os diabéticos como doenças cardíacas, doenças oculares, insuficiência renal e até necessidade de amputações (WHO, 2017).

Simultaneamente as doenças hormonais também podem estar relacionados com o mau funcionamento da tiroide. O hipertireoidismo caracteriza-se por um aumento

da atividade da tireoide, levando a que esta produza uma quantidade excessiva de hormonas, como consequência, o metabolismo celular e algumas funções desempenhadas pelo sistema nervoso vão ser aceleradas, o que resulta num aumento da frequência cardíaca, perda de peso, nervosismo, irritabilidade, aumento da sensibilidade ao calor e fraqueza muscular. Por outro lado a tireoide pode também realizar uma produção deficitária de hormonas, o que provoca o hipotireoidismo, esta doença provoca a decadência geral das funções do organismo, o que se traduz em aumento de peso, problemas digestivos e incapacidade de tolerar o frio. O hipertireoidismo pode ser contrariada recorrendo a medicação própria enquanto o hipotireoidismo tipicamente trata-se com a substituição da hormona tireoidea deficiente (Maher, 2006).

Outras doenças endócrinas comuns relacionam-se com disfunções ao nível da produção da hormona de crescimento (GH), a produção excessiva desta hormona, durante a infância causa gigantismo, uma doença rara nos quais os indivíduos atingem alturas antes os 2,30 e os 2,70m e com a evolução da doença apresentam problemas cardiovasculares e respiratórios entre outros. Conjuntamente verifica-se que uma produção deficitária desta hormona durante a infância provoca nanismo hipofisário, os indivíduos afetados por esta doença apresentam uma estatura 20% inferior à média da população, mas as mesmas capacidades cognitivas que uma pessoa com estatura normal (Selley, 1999)

Contudo a qualidade de vida das pessoas com disfunções hormonais tem vindo a aumentar, pois a ciência e a tecnologia têm desenvolvido meios de diagnóstico e de tratamento destas doenças cada vez mais eficazes, como a produção de hormonas por engenharia genética, a insulinoaterapia e técnicas cirúrgicas cada vez mais perfeitas. (WHO, 2014)

3.3.10. Medidas para o bom funcionamento do sistema neuro-hormonal

Apesar de algumas doenças associadas ao sistema neuro-hormonal serem resultado de fatores que não podem ser influenciados, existem algumas medidas que podem ser implementadas de modo a melhorar o funcionamento deste sistema.

- Realizar uma alimentação saudável, variada e equilibrada contribui para o bom desempenho das funções cerebrais, e retarda o envelhecimento celular, especialmente se aliada a prática regular de exercício físico, pois trata-se de uma

atividade que promove a libertação de neurotransmissores envolvidos em vários processos cognitivos como o raciocínio, a memória e a aprendizagem (Pereira et al, 2015).

- Simultaneamente deve-se evitar o stresse, pois uma exposição prolongada a um estilo de vida stressante promove a morte celular, danifica o cérebro e diversas glândulas endócrinas, alias a produção excessiva de cortisol, adrenalina e noradrenalina, vai também potenciar outros problemas de saúde como; aumento de risco de AVC, hipertensão, arteriosclerose, problemas intestinais e aumento de peso. Verifica-se ainda que o stresse é um agente potenciador de doenças autoimunes e surge associado a um aumento da fragilidade das defesas do organismo. Uma possível prevenção passa por dormir o número de horas recomendado, pois combate o cansaço, a ansiedade e a irritabilidade (WHO, 2017)

- Outra precaução que se deve tomar consiste em evitar ao máximo o contacto com ambientes poluídos, pois existem químicos que não só danificam as estruturas do sistema neuro-hormonal como atuam como desreguladores endócrinos, pois por serem semelhantes as hormonas ligam-se as células alvo, perturbando o normal funcionamento do sistema endócrino e provocando danos irreversíveis (WHO, 2017).

- Algumas perturbações neuro-hormonais podem ser contrariadas evitando consumo excessivo de álcool e não consumindo de todo drogas psicotrópicas pelos motivos listados anteriormente na seção 1.3.2. Conjuntamente uma vigilância médica periódica também pode ajudar a combater ou pelo menos atenuar algumas doenças deste sistema. Assim como uma vacinação adequada permite evitar algumas doenças infecciosas como a meningite e a encefalite (Mader, 2006).

3.4. Estratégias de ensino

As estratégias de ensino a ser aplicadas ao nível das Ciências Naturais devem considerar não só a intencionalidade de lecionar os conteúdos propostos e o cumprimento dos objetivos delimitados pelos documentos curriculares, como também o objetivo do estudo considerado, a sua importância para a aprendizagem e as dificuldades dos alunos.

Uma das principais preocupações desta intervenção foi a de motivar os alunos para o estudo do sistema neuro-hormonal, levando-os a realizar uma aprendizagem significativa. Assim, esta intervenção procurou utilizar uma diversidade de estratégias

didáticas. Realizaram-se atividades experimentais, atividades de pesquisa, e um pequeno projeto com desempenho de papéis, introduzindo, quando possível, tecnologias como vídeos, cartazes e apresentações digitais. Estas atividades foram suportadas por aulas teóricas que permitiram introduzir os conceitos à turma.

Estas aulas teóricas assumiram como principais estratégias letivas a colocação de questões e a realização de discussões orientadas, que tiveram como objetivo envolver os alunos nas atividades de aula promovendo a sua participação, sempre que possível, de forma a desenvolver competências associadas com a comunicação oral, atenção, interpretação, curiosidade. Sempre que possível, foram utilizados imagens e esquemas que ilustrassem os processos descritos e que atuassem como um estímulo visual que captasse a atenção dos alunos. A apresentação dos conteúdos aos alunos, recorrendo a esquemas, permite aos alunos compreender melhor as relações entre conceitos e identificar as suas concepções erradas (Reis, 1995). Simultaneamente, em todos os momentos oportunos de aula foram utilizados vídeos que mostrassem aos alunos o funcionamento de diversos processos fisiológicos, o modo de atuação de certas estruturas do nosso organismo, assim como alguns resumos de matéria. Estes vídeos tiveram o objetivo de atuar não só como ferramenta informativa, mas também como momentos de quebra de ritmo, que capturaram eficazmente a atenção dos alunos. A utilização de vídeos em contexto de aula assume-se como uma estratégia altamente motivadora para os alunos, e vantajosa para o processo de ensino aprendizagem, pois surge associado à realização de aprendizagens significativas (Hilton, 2010; Karahan, 2012), visto que, através da interação com imagens, sons e textos os alunos são estimulados a utilizar a intuição, a lógica e a razão na construção das suas aprendizagens (Vargas, Rocha & Freire, 2007).

Outra estratégia utilizada sempre que possível em sala de aula, foi a utilização de notícias de forma a estabelecer a ligação entre os conteúdos trabalhados na aula e o quotidiano da turma. Estas notícias foram apresentadas aos alunos sobre a forma de vídeos (aulas 2, 5 e 9) e como texto escrito (aulas 7 e 8). A análise de notícias apresentadas pelos meios de comunicação social, acerca de questões controversas relacionadas com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, contribuiu para que os alunos compreendam a interação entre o empreendimento científico e a sociedade (Galvão et al, 2006). Esta estratégia surge associada ao desenvolvimento do conhecimento epistemológico e substantivo por parte dos alunos, assim como a aquisição de competências como o raciocínio e a comunicação (Galvão et al, 2006).

Outra estratégia incluída nesta intervenção letiva foi a realização de uma atividade experimental, intitulada “Homúnculos” sobre a percepção, que ocorreu na aula 3. Esta atividade foi desenvolvida em grupo e em torno de questões-problema, traduzindo-se posteriormente num produto final (cartaz digital). Optou-se por esta abordagem pois, segundo a literatura consultada, estas opções permitem retirar o máximo partido desta estratégia didática, permitindo aos alunos não só adquirir conhecimento, como também desenvolver competências relacionadas com o rigor, persistência, raciocínio crítico e criatividade (Minner, et al 2009; Leite et al, 2001; Esmeralda & Leite; 2005).

Simultaneamente, na aula 6 foi realizada uma atividade laboratorial com uma abordagem do tipo *hands on*, na qual a turma realizou a dissecação de um encéfalo de borrego. Optou-se por esta estratégia didática de forma a permitir à turma ter contacto com objeto de estudo em análise, o que, segundo Mayer (2004), promove uma aprendizagem significativa, real e contextualizada. Atividades *hands on* desta natureza motivam os alunos para o estudo das ciências e surgem associadas ao esclarecimento de conceções alternativas e aprendizagem de técnicas laboratoriais e metodologia científica.

Esta intervenção também dedicou a aula 4 e parte da aula 5 à realização de uma atividade de pesquisa, intitulada “Cinema na Saúde”, que teve como tema as doenças do sistema nervoso, pois este tipo de trabalho deve ser desenvolvido em torno de temas relevantes para a literacia científica dos alunos (Galvão et al, 2006). Optou-se por incluir esta estratégia didática neste estudo uma vez que a realização de atividades de pesquisa surge associada ao desenvolvimento de competências relacionadas com a capacidade de pesquisa e seleção de informação, colaboração, autonomia e espírito crítico dos alunos (Galvão et al, 2006).

À semelhança da atividade “Homúnculos”, a atividade “Cinema na saúde” também se concretizou num produto final (mapa de conceitos em formato de apresentação digital). Ambas as atividades envolveram os alunos na produção de artefactos multimédia, pois este tipo de tarefa é altamente motivadora e completa para os alunos, permitindo-lhes construir o seu próprio conhecimento, visto que o processo de pesquisa, organização e construção de tais bases de conhecimento implica um maior envolvimento dos alunos e o desenvolvimento de competências de pensamento crítico e literacia.

A última atividade aplicada nesta intervenção consistiu num pequeno trabalho de projeto intitulado “Realizador por um dia”. Integrou-se o trabalho de projeto nesta intervenção uma vez que esta estratégia didática envolve os alunos no processo de aprendizagem, possibilitando-lhes desenvolver competências associadas com a colaboração, comunicação, criatividade, autonomia, uso de tecnologias e espírito crítico (Burdewick, 2003; Marques, 2013). Este tipo de projeto deve ser desenvolvido em torno de questões relevantes relacionadas com o quotidiano dos alunos, de modo a que estes compreendam a utilidade e a necessidade da aplicação da ciência no dia-a-dia. (Ferreira, 2013). Simultaneamente, segundo Marques (2013), a realização de vídeos no contexto de um trabalho de projeto afirma-se como uma estratégia motivadora para os alunos e vantajosa para o processo de ensino aprendizagem.

Considerando estas orientações, a atividade “Realizador por um dia” consistiu numa atividade de pequeno projeto, com simulação de papéis, realizada em grupo, que assumiu como tarefa a realização de um vídeo que oferecesse resposta a seguinte questão problema inicial: “Que medidas permitem prevenir as doenças do sistema neuro-hormonal?”

O envolvimento dos alunos na construção de vídeos é uma das formas mais interessantes de integrar as tecnologias no ensino de ciências (Marques, 2013), visto que promove o entusiasmo, envolvimento e empenho dos mesmos (Hilton, 2010), permitindo-lhes assumir um papel ativo na construção das suas aprendizagens (Pereira & Filho, 2013). Conjuntamente, este tipo de projeto permite aos alunos desenvolver competências relacionadas com o pensamento crítico, criatividade, linguagem, lógica, colaboração e respeito pelas opiniões dos colegas (Vargas, Rocha & Freire, 2007).

Em síntese, foi construído um cenário de aprendizagem no qual as tecnologias (apresentações, cartazes multimédia e vídeos) foram integradas não só nas tarefas solicitadas aos alunos, mas também na forma como a matéria lhes foi apresentada. Este cenário assumiu como principais estratégias didáticas a exploração de notícias, a realização de atividades experimentais, o trabalho de grupo, as atividades de pesquisa e a realização de um pequeno trabalho de projeto.

3.5. Recursos

A utilização de recursos em sala de aula foi uma ferramenta importante aquando do desenvolvimento das aulas lecionadas durante esta intervenção. Assim, os principais recursos utilizados foram:

- (a) Fichas de trabalho;
- (b) Notícias de Jornal;
- (c) Retroprojektor e computador;
- (d) Vídeos

Foram utilizadas três fichas de trabalho. Duas delas foram aplicadas como trabalho de casa, de forma a consolidar a matéria e realizar algumas revisões pós férias, enquanto a última foi aplicada no início da oitava aula da intervenção de forma a introduzir o estudo da resposta ao stresse.

Na sétima aula foi utilizada uma notícia de jornal sobre a diabetes, de forma a introduzir o estudo do sistema hormonal. Esta estratégia teve como objetivo ligar a matéria ao quotidiano dos alunos.

Simultaneamente, o retroprojektor e computador foram utilizados como suporte visual da matéria lecionada. Sempre que possível, foram utilizados esquemas e imagens que ilustrassem os processos descritos e que atuassem como um estímulo visual que captasse a atenção dos alunos.

Em relação ao manual, este foi utilizado para a adaptação de tarefas e como um complemento do retroprojektor, atuando como mais um suporte dos conteúdos trabalhados durante as aulas.

Por último, sempre que possível, foram utilizados vídeos que mostrassem aos alunos o funcionamento de diversos processos fisiológicos, o modo de atuação de certas estruturas do nosso organismo, assim como alguns resumos de matéria.

3.6. Atividades

Nesta secção são apresentadas descrições das principais atividades letivas realizadas nesta intervenção. Para além das descrições das várias tarefas que constituíram cada atividade, é também realizado um breve balanço de cada uma dessas atividades.

3.6.1. Descrição do cenário de aprendizagem construído

A intervenção teve como objetivos promover o interesse pelas ciências, a literacia científica e a educação para a saúde, tendo por base algumas tecnologias. Como ponto de partida, e tendo como meta o envolvimento dos alunos, foi construído um cenário de aprendizagem no qual as tecnologias foram integradas não só nas tarefas solicitadas aos alunos, mas também na forma como a matéria lhes foi apresentada.

Mais concretamente, o objetivo do cenário de aprendizagem proposto é conduzir os alunos a dominarem a matéria relativa ao sistema neuro-hormonal e simultaneamente criar desafios que permitam que eles desenvolvam competências relevantes para a formação do cidadão do século XXI. Assim, as aulas de caráter mais teórico foram sempre suportadas por apresentações digitais, contendo vídeos que mostravam aos alunos o funcionamento de diversos processos fisiológicos ou o modo de atuação de certas estruturas do nosso organismo. Por sua vez, a primeira atividade proposta levou os alunos a integrarem as tecnologias na realização de um trabalho de pesquisa sobre as doenças associadas ao sistema nervoso. A segunda atividade solicitou a turma a realizar um cartaz digital em resposta a uma questão de investigação, promovendo a sua autonomia e colaboração. A terceira atividade traduziu-se no culminar de todo o processo, pois levou os alunos a integrar as tecnologias na construção das suas aprendizagens (pois tiveram de realizar um vídeo sobre a prevenção das doenças do sistema neuro-hormonal), em resposta a uma questão de investigação, numa atividade que pretende que os alunos desenvolvam competências ao nível da criatividade, autonomia, domínio de tecnologias, comunicação e colaboração.

3.6.2. Cinema na saúde

A atividade “Cinema na saúde” pretendeu dar respostas as seguintes metas curriculares: “Caraterizar, sumariamente, algumas doenças do sistema nervoso” e “Indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema nervoso”.

Esta atividade teve como objetivos promover a literacia científica e a educação para saúde, assim como desenvolver nos alunos competências ao nível da colaboração, autonomia, uso das tecnologias de informação e comunicação, capacidade de pesquisar e selecionar informação. Assumindo como estratégias didáticas o trabalho em pequenos grupos (2 elementos), a realização de atividades de pesquisa e a utilização de tecnologias (filmes, apresentações digitais e internet).

Na Atividade “Cinema na saúde”, os alunos tiveram como tarefa inicial visualizar um filme sobre doenças associadas ao sistema nervoso. Foram proporcionados filmes comerciais diferentes (lista disponível em anexo), que os alunos, em pequeno grupo, puderam escolher. Em seguida, realizou-se uma atividade de pesquisa, a pares, na biblioteca escolar, na qual os alunos tiveram cerca de 40

minutos para preencher um mapa de conceitos que apresentasse uma descrição sintética da doença em análise, assim como as suas causas, consequências, prevenção e tratamento. Também lhes foi pedido que acrescentassem um pequeno texto em que explicassem o que apreenderam sobre a doença com o filme visualizado. Os estudantes tiveram acesso à internet e aos computadores da biblioteca para pesquisar a informação necessária. Os pares receberam autonomia criativa para apresentar o mapa de conceitos de acordo com as suas preferências estéticas. A informação recolhida foi discutida num momento da aula seguinte. Todos os pares foram questionados sobre a doença que estudaram para realizar a atividade “Cinema da saúde”, tendo-lhes sido perguntado o que aprenderam com o filme visualizado, a causa da doença, as suas consequências e o seu tratamento ou prevenção, caso esta fosse possível. Após cada par oferecer resposta a estas questões eu realizei um apanhado dos principais pontos por eles focados. Foram também visualizados alguns clips dos filmes sobre os quais a atividade “Cinema na saúde” incidiu, de modo a ilustrar algumas manifestações das doenças estudadas.

Conclusões

No geral, faço um balanço muito positivo desta atividade, uma vez que quase todos os alunos viram um dos filmes recomendados e apresentaram trabalhos com um bom nível de desempenho. Esta atividade foi ao encontro dos interesses dos alunos, permitindo-lhes no processo desenvolver a sua literacia científica e perceber a relação entre esta matéria e o seu dia-a-dia.

Um aspeto muito positivo da realização desta atividade foi que a grande maioria dos alunos visualizou pelo menos um dos filmes recomendados durante as férias da Páscoa, o que demonstra que a atividade “Cinema na saúde” não só motivou os alunos para o estudo das doenças associadas ao sistema nervoso, como foi ao encontro dos seus gostos e interesses.

A parte da atividade realizada na biblioteca escolar teve como principal aspeto negativo alguns problemas relacionados com o funcionamento da internet, que esteve particularmente lenta nalguns computadores, o que acabou por atrasar o trabalho dos alunos. De modo a não prejudicar a turma com esse incidente, decidi prolongar o prazo de entrega deste trabalho até ao final do dia, dando oportunidade a todos os alunos de acabar algum tópico que tivesse ficado por completar, rever e reler o que tinham feito e/ou melhorar um pouco a apresentação do seu trabalho. No entanto, esse contratempo possibilitou outro ponto positivo, visto que todos os pares cumpriram com o prometido

e enviaram o trabalho até ao final do dia, sendo que muitos melhoraram o que tinham inicialmente, o que demonstra empenho e envolvimento dos alunos nesta atividade.

Apesar do sucesso desta atividade, sinto que esta podia ter mais uma tarefa, na qual os alunos apresentassem o seu mapa de conceitos à turma e sintetizassem o que aprenderam com o filme visualizado, visto que fiquei com a impressão que alguns alunos tinham mais para dizer, e porque a turma reagiu com grande interesse aos relatos dos seus colegas quando questionados sobre os filmes visualizados e sobre as doenças estudadas.

Assim, caso voltasse a repetir esta atividade, iria dedicar-lhe duas aulas. Uma dedicada a atividade de pesquisa realizada na biblioteca escolar e outra dedicada exclusivamente às apresentações dos alunos dos trabalhos realizados no âmbito da atividade “Cinema na saúde”. De modo a centrar mais esta atividade no aluno e simultaneamente de forma a explorar mais profundamente as potencialidades de uma atividade que promoveu grande interesse e adesão na turma.

3.6.3. Homúnculos

A atividade “Homúnculos” pretendeu dar resposta à seguinte meta-curricular: “Descrever a reação do organismo a diferentes estímulos externos”. Esta atividade teve como objetivos promover a literacia científica e a capacidade de desenvolver trabalhos que têm por base questões-problema, funcionando como uma “preparação” para a atividade “Realizador por um dia”. Simultaneamente, esta teve como meta desenvolver nos alunos competências ao nível da colaboração, interpretação de dados e obtenção de conclusões, uso das tecnologias de informação e comunicação, rigor, espírito crítico, raciocínio e criatividade, assumindo como estratégias didáticas a realização de trabalho experimental, o trabalho de grupo e a utilização de tecnologias (cartazes digitais).

A Atividade “Homúnculos” consistiu numa atividade experimental, realizada em grupos de 4 elementos, dedicada ao estudo da perceção, na qual os alunos tiveram acesso à lista de material disponível no laboratório escolar e às seguintes questões problema:

- Há um valor-limite para um estímulo gustativo?
- Qual a parte do corpo com maior sensibilidade tátil?

Esta atividade foi introduzida à turma no final da 2ª aula da intervenção, tendo sido colocado o desafio de criar um procedimento que desse resposta a estas questões, algo que os alunos ficaram de realizar como trabalho de casa.

No início da aula prática dedicada a esta atividade experimental foi realizado um debate com a turma até ser obtido um procedimento consensual que permitisse dar resposta às questões problemas iniciais. Obtido esse procedimento, os vários grupos procederam a realização das experiências: uma dedicada ao tato e outra ao paladar. Na primeira os alunos tiveram de testar “a sensibilidade em 2 pontos” utilizando placas de esferovite e palitos colocados com diferentes distâncias (60, 30, 15, 7 e 3 mm), de forma a descobrir qual a zona do corpo com maior sensibilidade. Na atividade dedicada ao paladar, os alunos tiveram de provar várias soluções com diferentes concentrações de açúcar (10g/L; 25g/L; 50g/L; 100g/L), de modo a confirmarem se os estímulos gustativos apresentam um valor limite. Concluídas as atividades experimentais e o registo de dados, os alunos foram informados que tinham um cartaz digital a realizar no qual tinham de apresentar: as questões problema iniciais e respetivas respostas, hipóteses, identificação das variáveis em estudo (dependente e independente), versões finais dos dois procedimentos e conclusões devidamente justificadas, com base nos dados que deveriam focar os seguintes tópicos: o motivo pelo qual diferentes pessoas apresentam diferentes sensibilidades; a importância do teste controlo na atividade do paladar; porque existe variação da sensibilidade tátil nas diferentes regiões analisadas; a importância da venda em ambas as atividades; o papel nos órgãos dos sentidos na perceção; e a importância da perceção enquanto função cognitiva. Os cartazes foram-me posteriormente enviados por e-mail. A atividade foi concluída apresentando aos alunos a sua avaliação e diversos comentários aos cartazes construídos.

Conclusões:

No geral, faço um balanço positivo da atividade “Homúnculos”, uma vez que todos os alunos apresentaram cartazes digitais de acordo com o solicitado, verificando-se que muitos alunos melhoraram ou mantiveram o seu desempenho verificado na atividade anterior “Cinema na Saúde”.

A parte da atividade que correspondeu à realização das experiências em sala de aula, foi algo que os alunos apreciaram e na qual estiveram bastante envolvidos, pois a atividade experimental realizada captou a curiosidade e o interesse da turma. Inclusivamente, alguns alunos ficaram fascinados com as diferenças de sensibilidade

que o corpo humano apresenta e como esta varia entre pessoas diferentes. Outro aspeto positivo foi a planificação da estrutura da aula, pois todos os grupos tiveram tempo para realizar ambas as tarefas (tato e paladar) e alguns grupos até conseguiram testar a percepção sensorial de mais do que um aluno.

Como pontos a melhorar, destaco a fase inicial da aula, pois poucos alunos tinham realizado a planificação prévia proposta. Sinto que devia ter reforçado mais a obrigatoriedade e importância dessa tarefa. Como consequência, tive de assumir um papel mais esclarecedor e orientador do que aquele que tinha planeado inicialmente. No entanto, devo admitir que após fornecer algumas orientações a turma conseguiu aplicar os procedimentos com facilidade. As suas maiores dificuldades surgiram ao nível do seu planeamento, algo que considero consequência de a turma não ter tido muito contacto prévio com este tipo de tarefa.

Outro aspeto no qual senti algumas dificuldades foi a recapturar a atenção da turma para realizar a discussão final. Considero que uma forma de trabalhar melhor esse momento final da aula, em ocasiões futuras, pode passar por realizar a discussão da atividade experimental no início da aula seguinte já com a turma mais calma, ou ser mais assertivo reforçando desde do início que o final da aula vai ser dedicado à realização deste tipo de discussão e a importância deste momento de reflexão para a realização de um bom relatório.

Quanto à parte da atividade realizada após a concretização da atividade experimental, não foram dedicadas mais momentos de aulas à realização da atividade Homúnculos, tirando alguns esclarecimentos esporádicos apresentados por alguns alunos. Contudo, eu acompanhei a construção dos cartazes digitais por parte dos alunos, encontrando-me com alguns grupos em horário não letivo ou via e-mail de modo a esclarecer todas as dúvidas colocadas e orientar a construção dos cartazes.

Apesar de a conclusão da atividade ter permitido fornecer “feedback” aos alunos, sinto que a mesma iria beneficiar de um balanço final, no qual o seu desempenho fosse analisado mais detalhadamente. Assim, caso voltasse a repetir esta atividade tentaria acrescentar esse momento, possivelmente numa sessão de questões na qual pediria aos vários grupos para apresentar as suas conclusões, de forma a estender o papel dos alunos nesta atividade, algo que seria adequado atendendo a que a turma apresentou um desempenho muito positivo.

3.6.4. Realizador por um dia

A última atividade “Realizador por um dia” pretendeu dar respostas às seguintes metas curriculares: caraterizar, sumariamente, algumas doenças do sistema nervoso; indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema nervoso; caraterizar, sumariamente, algumas doenças do sistema hormonal; descrever diversos contributos da ciência e da tecnologia para minimizar os problemas associados ao sistema hormonal; indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema hormonal.

Esta atividade teve como objetivos promover a literacia científica e a educação para saúde, assim como desenvolver nos alunos competências ao nível da colaboração, autonomia, comunicação, uso das tecnologias de informação e comunicação, capacidade de pesquisar e selecionar informação, espírito crítico e criatividade, assumindo como estratégias didáticas o trabalho de grupos, a realização de trabalho de projeto (embora um projeto simples) e a utilização de tecnologias (vídeos, telemóveis e internet).

A atividade “Realizador por um dia” consistiu numa atividade de pequeno projeto, com simulação de papéis, realizada em grupo. A questão problema inicial foi a seguinte “Que medidas permitem prevenir as doenças do sistema neuro-hormonal?”. Os grupos tiveram de responder à questão explorando um dos seguintes temas: vacinação, vigilância médica periódica, combate ao stresse e combate à poluição. Os grupos tiveram 4 elementos e cada um assumiu uma função diferente: investigador, que teve como tarefa fornecer as informações estruturais que serviram de base ao trabalho; especialista de saúde escolar, que investigou como a prevenção pode ser otimizada na escola; especialista de saúde comunitária, que investigou como a prevenção pode ser melhorada em contexto comunitário, e um jornalista que teve como tarefa estabelecer a ligação entre estes temas e fornecer apoio aos colegas. A tarefa dos alunos no âmbito deste projeto consistiu na apresentação de um vídeo que ofereceu resposta à questão inicial.

Esta atividade foi introduzida no final da 7ª aula. A atividade foi descrita à turma, os temas foram atribuídos recorrendo a sorteio. Por sua vez, os grupos foram formados de acordo com a planta da sala e, por último, foi definida a data de entregas dos vídeos realizados para o dia 15 de Maio. A atividade foi recebida pela turma com muito entusiasmado, pois estes começaram imediatamente a debater com os seus

colegas de grupo que função iriam assumir, assim como algumas ideias a colocar nos vídeos, o que demonstra que atividade proposta foi ao encontro dos gostos dos alunos.

Durante a concretização das tarefas assumi um papel orientador, no qual esclareci algumas dúvidas pontuais dos alunos e recomendei fontes bibliográficas.

Todos os grupos cumpriram com o prazo. Apesar de haver vídeos que se destacaram em termos de conteúdo e criatividade, é justo dizer que todos os grupos realizaram um bom trabalho atendendo ao tempo que tiveram. Uma vez que, todos os vídeos apresentam uma mensagem inteligível e cientificamente clara.

Os trabalhos foram posteriormente apresentados perante a turma e os respetivos encarregados de educação numa pequena “cerimónia”, na qual foram também atribuídos prémios nas “categorias” de Melhor Jornalista, Melhor Investigador, Melhor Especialista de Saúde, Melhor Ator, Melhor Atriz, Filme Mais Criativo e Melhor Filme. Esta ocasião foi recebida de uma forma muito positiva pela turma e marcou a minha despedida dos alunos, assim como a conclusão da minha intervenção.

Conclusões:

Faço um balanço muito positivo desta atividade, pois a turma foi capaz de manter o mesmo nível de desempenho perante um desafio com maior exigência.

Como pontos positivos destaco a evolução que os alunos realizaram em termos de colaboração e comunicação, uma vez que é possível verificar, que os vídeos apresentados resultaram de uma interação positiva entre os alunos, na qual todos os elementos do grupo deram o seu contributo. Simultaneamente também é possível observar uma melhoria da comunicação oral em muitos alunos sobretudo os mais tímidos. Confesso ainda que fiquei agradavelmente surpreendido com a capacidade criativa da turma, que enriqueceram os seus vídeos com alguns de toques de humor e imaginação, o que tornou a sua visualização mais interessante.

Outra aspeto favorável do miniprojecto “Realizador por um dia” foi o interesse e motivação que esta atividade suscitou na turma, o que permitiu que os alunos aprendessem e se divertissem enquanto realizavam as tarefas associadas a sua concretização.

Por último destaco ainda a realização da “Cerimónia” de apresentação dos vídeos, que para além de ter sido bem recebida pela turma e encarregados de educação, permitiu concluir a minha intervenção de uma forma positiva e criativa.

Como pontos negativos destaco principalmente algumas queixas dos alunos referentes a calendarização desta atividade e a sobrecarga de tarefas no mesmo espaço temporal, pois este miniprojecto decorreu no mesmo período em que a turma realizou diversos testes de avaliação associados a outras disciplinas.

Assim caso voltasse a realizar uma projeto desta natureza, tentaria oferecer um prazo mais alargado, mesmo que isso significasse introduzir a atividade mais cedo. Conjuntamente procuraria agendar a concretização deste projeto para um período em que a turma tivesse menos tarefas e testes associadas as restantes disciplinas, algo que devido a calendarização desta intervenção, infelizmente não foi possível. Estas alterações iriam permitir a turma ter mais tempo, o que iria dar possibilidade a turma de realizar vídeos ainda mais criativos e ambiciosos em termos de edição e conteúdo.

3.7. Descrição da intervenção letiva

Nesta secção são apresentadas descrições das aulas lecionadas, de forma a explicitar as opções didáticas tomadas ao longo da intervenção. Quanto à estrutura destas descrições, elas serão constituídas pelo sumário da aula em questão, uma descrição dos vários momentos de aula, e uma conclusão relativa ao seu funcionamento.

Reflexão 1 aula

Planificação da aula 1

Data: 9 de março de 2018, sexta-feira (90 minutos).

Conteúdos: Introdução ao estudo do sistema nervoso (estrutura e função), o neurónio como unidade estrutural do sistema nervoso.

Competências: Interpretação, curiosidade, respeito pela aprendizagem dos colegas.

Objetivos: Identificar os principais constituintes do sistema nervoso, comparar o sistema nervoso central com o sistema nervoso periférico e esquematizar a constituição do neurónio.

Estratégia: Aula transmissiva, envolvendo os alunos numa discussão orientada através da colocação de questões, exploração de imagens e vídeos.

Recursos: Computador, projetor, multimédia.

Sumário:

Introdução ao estudo do sistema nervoso: estrutura e função.

O neurónio: unidade estrutural do sistema nervoso

Descrição da aula:

Momento 0

A aula iniciou-se com alguns percalços relacionados com o meu atraso provocado pelo temporal e devido a uma mudança de sala inesperada.

Momento 1

A aula iniciou-se apresentando de forma sintética a função do sistema nervoso. Em seguida foram utilizados dois exemplos (pessoa com frio e pessoa a atravessar a estrada) para ajudar os alunos a visualizar como funciona o sistema nervoso.

Seguiu-se a visualização de dois vídeos: bebé a reagir ao seu reflexo e homem a reagir ao despertador (3 minutos). Concluída esta visualização, questionei a turma quanto ao que os dois vídeos têm em comum.

Momento 2

Este momento foi utilizado para explicar à turma os conceitos de estímulo e recetor sensorial. De seguida, foram apresentadas imagens de diversos estímulos e foi solicitado aos alunos que identificassem que tipo de estímulo se encontrava representado nas imagens. A turma respondeu bem a este desafio e até se criou uma pequena discussão que foi aproveitado para esclarecer que existem recetores sensoriais nos órgãos internos e nos órgãos dos sentidos. Posteriormente, questionei a turma quanto à distinção entre sentido, sensação e perceção.

Momento 3

Procedeu-se ao estudo da constituição do sistema nervoso, explicou-se que o sistema nervoso se dividia em dois subsistemas - o sistema nervoso central e sistema nervoso periférico - e apresentaram-se as suas funções.

Concluída esta secção expositiva, os alunos visualizaram um vídeo de uma mulher a reagir a um estímulo táctil (gafanhoto na mão) e foi-lhes solicitado que interpretassem os acontecimentos à vista dos conhecimentos que tinham adquirido recentemente. Os alunos questionados conseguiram relacionar os conceitos adquiridos com o vídeo apresentado. Posteriormente, foram apresentados à turma os vários constituintes do sistema nervoso central e as suas respetivas funções. De seguida, passou-se à análise mais detalhada da estrutura do cérebro: explicou-se que os hemisférios esquerdo e direito têm funções distintas, mas complementares, utilizando como exemplo o caso das vítimas de AVC, que perdem a capacidade de falar devido

a lesões no hemisfério esquerdo do cérebro, mas recuperam a fala aprendendo a comunicar oralmente através das funções do hemisfério direito.

Momento 4

Este último momento da aula foi dedicado à análise dos constituintes do sistema nervoso periférico (recetores sensoriais, nervos e gânglios) e suas funções. Após explicar a função e a estrutura dos nervos transitou-se para o estudo da estrutura do neurónio e apresentou-se aos alunos os diversos tipos de neurónios e as suas funções. Uma das preocupações desta fase da aula foi explicar à turma que os neurónios, como células eucarióticas, apresentam núcleo e todos os respetivos organitos, pois a maioria da turma apresentava a conceção alternativa de que os “neurónios por serem uma célula com a função específica de transmitir impulsos nervosos, não apresentam organitos”. Seguiu-se a visualização de um vídeo sobre as funções do neurónio.

A aula foi concluída com a entrega aos alunos de uma ficha de trabalho para realizarem como T.P.C. e com a visualização de excertos de um vídeo que sintetizou a matéria apresentada até ao momento.

Conclusão

Em síntese, acho que a aula correu bem, pois consegui atingir os objetivos estabelecidos inicialmente e as estratégias utilizadas (vídeos e colocação de questões) foram particularmente eficazes na captação do interesse dos alunos para os temas em estudo. Sinto que consegui transmitir a matéria, criando uma aula de que os alunos gostaram e acredito que eles compreenderam os conteúdos trabalhados nesta aula, porque participaram bem e deram respostas adequadas.

Esta aula foi, contudo, um pouco prejudicada pelos contratemplos iniciais que me obrigaram a acelerar um pouco o ritmo. Simultaneamente, também noto que há alguns aspetos de gestão de sala nos quais devo melhorar, mais concretamente, sinto que me devo movimentar mais pela sala e criar estratégias para captar o interesse de alguns alunos mais desatentos.

Reflexão 2ª aula

Planificação da aula 2

Data: 16 de março, sexta-feira (90 minutos).

Conteúdos: Transmissão do impulso nervoso, sinapse, neurotransmissores, nervos eferentes e aferentes, atos voluntários e involuntários, reflexos inatos e condicionados e lançamento da atividade “Homúnculos”

Objetivos: Explicar o modo como ocorre a transmissão do impulso nervoso, distinguir ato voluntário de ato reflexo

Competências: Curiosidade, interpretação, responsabilidade.

Estratégia: Aula transmissiva, explorando imagens, esquemas e vídeos, envolvendo os alunos numa discussão orientada através da colocação de questões.

Recursos: Computador, projetor e multimédia.

Sumário:

Correção de uma ficha de trabalho sobre a constituição do sistema nervoso.

Transmissão de um impulso nervoso e sinapse.

Atos voluntários e involuntários. Reflexos inatos e condicionados

Descrição da aula:

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

O primeiro momento da aula foi dedicado à correção de uma ficha de trabalho sobre a constituição e função do sistema nervoso. A correção desta ficha foi realizada através de uma discussão com a turma. Os alunos evidenciaram um domínio dos conceitos trabalhados anteriormente, registando-se sempre uma abundância de voluntários para responder às questões colocadas, sendo também de destacar a participação de alguns alunos tipicamente menos participativos neste primeiro momento da aula. Aproveitei esta ficha de trabalho para fazer uma revisão e consolidação de alguns conceitos antes de avançar para a matéria relativa a segunda aula.

Momento 2

Este momento foi utilizado para explicar à turma como o impulso nervoso se propaga ao longo do neurónio e como se propaga entre neurónios. Estes temas foram trabalhados através da representação de esquemas, visualização de imagens e Gifs. Os conceitos foram trabalhados com os alunos através de discussão orientada colocando diversas questões, de modo a possibilitar recriar o processo nas suas mentes.

O conceito de sinapse levantou muitas dúvidas entre os alunos. Como tal, foi dedicado mais tempo a esta questão pedindo aos alunos para interpretar esquemas e recriarem este processo passo a passo. Simultaneamente, foram visualizados dois vídeos que resumiam e estruturavam as ideias chave trabalhadas até ao momento da aula.

De forma a consolidar o conceito de sinapse, foi utilizado o exemplo prático de como diversas drogas afetam a nossa consciência interferindo neste processo: os alunos visualizaram vídeos que explicavam como a cocaína, a marijuana e o álcool interferem neste processo e quais os efeitos que isso induz no organismo humano.

Momento 3

Este momento da aula foi dedicado ao estudo da diferença entre atos voluntários e involuntários. Eu decidi introduzir este tema pedindo a um aluno que se voluntariasse para descrever todos os movimentos que tinha feito até ao momento, tanto de forma consciente como inconsciente. Com base neste exemplo, os alunos compreenderam com facilidade a distinção entre estes dois conceitos.

De seguida, os alunos visualizaram um vídeo de um rapaz a escrever quando, subitamente, se aleija na mão. Foi pedido à turma que identificasse os atos voluntários e involuntários presentes no vídeo, algo que os alunos fizeram com facilidade.

Concluída esta fase da aula, foi introduzido o conceito de arco reflexo e foi estudada a distinção entre reflexos inatos e condicionados. Foram utilizados exemplos práticos. Como o reflexo automático de tirar a mão perante uma queimadura ou uma picada. Posteriormente, analisou-se de modo mais detalhado o reflexo rotuliano (reflexo inato) e o reflexo salivar (reflexo condicionado).

Por fim, os alunos visualizaram o vídeo de uma travagem brusca, sendo-lhes pedido que classificassem esse reflexo como inato ou condicionado. Praticamente toda a turma conseguiu identificar que se tratava de um reflexo condicionado pois é um reflexo que não nasce connosco, logo, é aprendido.

Momento 4

Este último momento da aula foi utilizado para preparar a atividade experimental dedicada ao estudo da perceção que os alunos realizaram na aula posterior a esta. Foi-lhes explicado o que tinham de fazer, de modo a preparar a aula, e foram revisitados alguns conceitos chave (sentidos, sensação, perceção, valor-limite de um estímulo) para a realização da atividade.

Conclusão

Esta aula correu bem, pois não só consegui cumprir os objetivos estabelecidos inicialmente, como simultaneamente, notei algumas melhorias no meu desempenho em relação à primeira aula: consegui captar o interesse dos alunos por períodos mais longos e consegui solicitar a sua participação de forma mais ativa. A aula teve poucos momentos expositivos, sendo composta essencialmente por discussões orientadas e colocação de questões, o que levou a que a turma fosse chamada a participar com muita frequência. A turma reagiu muito bem à estratégia aplicada, pois mostraram gostar da matéria e relacionaram-se com os exemplos trabalhados e com os vídeos apresentados.

Contudo, noto que ainda há aspetos a melhorar, nomeadamente: no último momento da aula os alunos já estavam cansados e, como consequência, mais desatentos. Uma alternativa poderia consistir em ser mais breve nos momentos anteriores, de modo a ter os alunos mais “ligados” no momento de preparar a atividade experimental da 3ª aula. Outro aspeto a melhorar, é que apresento alguma tentação para chamar os alunos que levantam a mão, o que leva a que existam alguns elementos que participam com mais frequência que os outros. Nas aulas seguintes, tentei colocar diretamente questões a alunos tipicamente menos participativos, de modo a promover a participação de uma parcela maior da turma.

Reflexão 3ª aula

Planificação da aula 3

Data: 21 de março de 2018, quarta-feira (45 minutos).

Conteúdos: Estímulos, recetores sensoriais, sentidos e perceção, lançamento da atividade “Cinema na saúde”

Competências: Colaboração, espírito crítico, autonomia, rigor e persistência, raciocínio.

Objetivos: Descrever a reação do organismo a diferentes estímulos externos, compreender que a perceção é a função cerebral que permite ao indivíduo organizar e interpretar as impressões sensoriais, e que esta atividade cognitiva ocorre graças aos órgãos dos sentidos.

Estratégia: Aula prática experimental sobre o paladar e o tato, envolvendo a realização uma atividade investigativa integrando trabalho de grupo e permitindo aos alunos ter contacto direto com as matérias em estudo.

Recursos: placas de esferovite, palitos, venda, material para registo das observações, colheres, balança, proveta graduada, venda para os olhos, soluções de água com açúcar.

Sumário:

Atividade experimental: Homúnculos.

Descrição da aula:Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

Os alunos tinham como T.P.C criar os procedimentos para a atividade experimental. Como tal, o primeiro momento da aula foi dedicado à realização de uma discussão orientada, em que os alunos trocaram ideias até obter dois procedimentos consensuais que permitiram dar resposta às questões problemas iniciais:

- Há um valor-limite para um estímulo gustativo?
- Qual a parte do corpo com maior sensibilidade tátil?

Momento 2

O segundo momento da aula foi dedicado à realização da atividade experimental. Metade da turma iniciou esta atividade realizando a tarefa relacionada com o paladar, enquanto a outra começou com a tarefa relativa ao estudo do tato. Quando concluída a primeira tarefa, o grupo recebia autorização para transitar para a seguinte.

Os alunos aderiram à atividade com muita receptividade, realizando as tarefas propostas sem grande dificuldade. Eu circulei entre os grupos oferecendo algum apoio e esclarecimentos, quando solicitado.

Momento 3

O terceiro momento consistiu na realização de uma segunda discussão orientada com a turma, desta vez dedicada à discussão de resultados e apresentação de conclusões relativas à atividade experimental.

Numa fase inicial, foram esclarecidas algumas dúvidas dos alunos. Posteriormente, focou-se a importância da utilização da venda (os olhos estavam vendados) em ambas as tarefas, assim como a relevância do teste de controlo na tarefa do paladar. Simultaneamente, esta discussão também permitiu que os alunos compreendessem que a sensibilidade das pessoas perante o açúcar está relacionada com os seus hábitos alimentares. Por sua vez, os alunos também foram capazes de relacionar que as zonas do corpo humano com maior sensibilidade tátil apresentam mais recetores sensoriais.

Momento 4

Este momento foi utilizado para informar os grupos que tinham de apresentar um cartaz digital relativamente a atividade experimental realizada nesta aula. Este momento foi também utilizado para lançar atividade “Cinema na saúde”.

Conclusão

A aula cumpriu com os objetivos propostos. Para além disso, foi uma aula que os alunos apreciaram e na qual estiveram bastante envolvidos, pois a atividade experimental realizada captou a curiosidade o interesse da turma. Outro aspeto positivo, foi a planificação da estrutura da aula, pois todos os grupos tiveram tempo para realizar ambas as tarefas (tato e paladar) e alguns grupos até conseguiram testar a perceção sensorial de mais do que um aluno.

Como pontos a melhorar destaco a fase inicial da aula, pois poucos alunos tinham realizado a planificação prévia proposta, sinto que devia ter reforçado mais a obrigatoriedade e importância dessa tarefa.

Outro aspeto no qual senti algumas dificuldades foi recapturar a atenção da turma para realizar a discussão final. Considero que uma forma de trabalhar melhor esse momento final da aula, em ocasiões futuras, pode passar por realizar a discussão da atividade experimental no início da aula seguinte, já com a turma mais calma.

Reflexão 4ª aula

Planificação da aula 4

Data: 11 de abril, quarta-feira (45 minutos).

Conteúdos: Doenças do sistema nervoso, medidas que visem contribuir para o bom funcionamento deste sistema.

Objetivos: Caracterizar sumariamente algumas doenças do sistema nervoso, indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema nervoso.

Competências: Pesquisa e seleção de informação, utilização das TIC, atenção e interpretação.

Estratégia: Deslocação à biblioteca escolar, realização de atividades de pesquisa e seleção de informação, utilização de recursos multimédia.

Recursos: Computador, projetor, materiais de pesquisa e multimédia

Sumário:

“Cinema na saúde”: atividade de pesquisa na biblioteca escolar sobre as doenças associadas ao sistema nervoso.

Descrição da aula:

Momento -1

Durante as férias da Páscoa, os alunos tiveram acesso a uma lista de filmes comerciais sobre diversas doenças associadas ao sistema nervoso.

Na última aula do 2º período foram formados pares de acordo com a planta da sala. Cada par ficou encarregue de ver um destes filmes durante as férias da páscoa, sabendo que na primeira aula do 3º período iriam ter de realizar uma atividade de pesquisa na biblioteca escolar, sobre a doença associada ao filme por eles visualizado.

Momento 0

Aguardar que os alunos chegassem à biblioteca, se organizassem em pares, e se sentassem em frente de um computador, de modo a iniciarem a atividade de pesquisa.

Momento 1

Este momento foi dedicado à realização da atividade de pesquisa. A turma aderiu bem à atividade, pois verificou-se envolvimento na realização da tarefa, uma vez que os alunos preencheram os quadros como havia solicitado, pesquisando informações na internet e utilizando algumas notas que tinham preparado anteriormente. Alguns alunos terminaram um pouco mais cedo. De modo a impedir que estes se distraíssem com atividades não relacionadas com a aula, distribui uma ficha de revisões para relembrar a matéria lecionada anteriormente. (Esta ficha foi distribuída no final da aula aos restantes alunos como T.P.C)

Conclusão

A aula decorreu tranquilamente, verificando-se alguma conversa lateral entre alunos, o que acaba por ser normal neste tipo de atividade menos estruturada. No entanto, muitas das conversas eram sobre os temas em estudo e sobre os filmes visualizados, o que releva que a turma se interessou pela tarefa atribuída.

Um aspeto muito positivo da realização desta atividade foi que a grande maioria dos alunos visualizou pelo menos um dos filmes recomendados durante as férias, o que permitiu que a aula funcionasse como previsto.

A aula teve como principal aspeto negativo alguns problemas relacionados com o funcionamento da internet, que esteve particularmente lenta em alguns computadores, o que acabou por atrasar o trabalho dos alunos. De modo a não prejudicar a turma com esse incidente, decidi prolongar o prazo de entrega deste trabalho até ao final do dia.

Todos os pares cumpriram com o prometido e enviaram o trabalho até ao final do dia, sendo que muitos melhoram o que tinham inicialmente, o que demonstra empenho e envolvimento dos alunos nesta atividade.

Reflexão 5ª aula

Planificação da aula 5

Data: 13 de abril de 2018, quarta-feira (90 minutos).

Conteúdos: Sistema nervoso simpático e parassimpático, sistema nervoso autónomo e somático, termorregulação, doenças do sistema nervoso

Objetivos: Diferenciar o sistema nervoso simpático do sistema nervoso parassimpático, descrever o papel no sistema nervoso na termorregulação.

Competências: Interpretação, curiosidade, raciocínio e respeito pela aprendizagem dos colegas.

Estratégia: Aula transmissiva, envolvendo os alunos numa discussão orientada através da colocação de questões, exploração de imagens e vídeos.

Recursos: Manual, computador, projetor, multimédia.

Sumário:

Sistema nervoso somático e autónomo - comparação. SNA: simpático e parassimpático.

Termorregulação.

Doenças do sistema nervoso.

Balanço da atividade "Cinema na Saúde.

Descrição da aula:

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

Este primeiro momento da aula foi utilizado para explicar à turma que o sistema nervoso periférico se divide em somático e autónomo e quais as diferenças entre estes, assim como as suas funções. Simultaneamente, aproveitei esta temática para realizar algumas revisões. Notei que alguns alunos estavam um pouco esquecidos em relação a alguns conceitos e mecanismo, o que é normal atendendo que tiveram duas semanas de férias.

De seguida, expliquei à turma que o sistema nervoso autónomo se subdivide em sistema simpático e parassimpático e utilizei um esquema para ajudar os alunos a diferenciar estes dois sistemas, demonstrando que estes têm funções opostas e complementares.

Este momento foi terminado com um apanhado da matéria, no qual procurei reforçar a ideia que a divisão simpática controla as respostas fisiológicas em situações de stress ou perigo e o sistema nervoso simpático em situações de relaxamento.

Momento 2

De seguida, iniciou-se o estudo do papel do sistema nervoso na regulação homeostática em particular a termorregulação. Decidi abordar este tema construindo um esquema no quadro em que solicitei aos alunos que se recordassem de como os seus corpos reagem perante situações em que estão expostos ao frio e ao calor. A turma reagiu bem ao desafio e conseguiram mencionar praticamente todas as reações do nosso organismo perante variações de temperatura.

De seguida foram visualizados 3 vídeos, o primeiro era sobre a reação do corpo humano perante temperaturas muito negativas, o segundo era semelhante mas sobre a reação perante temperaturas muito elevadas e o último consistia numa animação que descrevia o processo de termorregulação.

Este momento da aula terminou fazendo um balanço no qual pedi a dois alunos para descreverem como o nosso corpo contraria um aumento da temperatura e uma descida da temperatura.

Momento 3

Este momento da aula foi utilizado para fazer um balanço da atividade “Cinema na saúde”. Esta atividade permitiu estabelecer uma ligação entre a matéria e o quotidiano, e desenvolver a literacia científica dos alunos.

Simultaneamente, foram caracterizadas algumas doenças associadas ao sistema nervoso, mais concretamente: Alzheimer, doença de Parkinson, epilepsia, esclerose múltipla, paralisia cerebral, lesões na medula espinal, lesões no encéfalo, doenças infecciosas (encefalite, meningite, malária) e perturbações mentais como a depressão, esquizofrenia, distúrbio bipolar, distúrbio obsessivo compulsivo e perturbação de stress pós-traumático. A aula foi concluída referindo algumas medidas que podemos adotar para promover o bom funcionamento do sistema nervoso.

Conclusão

A aula correu bem, pois consegui cumprir todos os objetivos propostos e a turma reagiu bem aos desafios apresentados. Fazer algumas questões de revisão, no início da aula, foi uma boa decisão em termos de planeamento.

Como aspeto positivo, destaco a adesão dos alunos no momento da aula dedicado à caracterização das doenças, pois o conhecimento por eles desenvolvido durante a atividade “Cinema da saúde” contribuiu para o bom funcionamento da aula, com muitos alunos a responder às questões corretamente e a realizar uma participação com muita qualidade, incluindo alunos que raramente participam por serem mais desatentos ou tímidos.

Como aspeto negativo, sinto que a aula teve alguma matéria a mais. Simultaneamente, sinto que o terceiro momento da aula podia ter sido explorado de forma mais profunda, criando uma aula dedicada exclusivamente às apresentações dos trabalhos realizados pelos alunos no âmbito da atividade “Cinema na saúde”.

Assim, caso voltasse a dar esta aula iria dividi-la em duas, sendo uma dedicada à realização de algumas atividades de revisão e ao estudo do sistema nervoso autónomo e somático, das divisões simpática e parassimpática e da termorregulação. A outra seria dedicada exclusivamente a apresentações dos alunos dos trabalhos realizados no âmbito da atividade “cinema na saúde”.

Reflexão 6ª aula

Planificação da aula 6

Data: 18 de abril de 2018, quarta-feira (45 minutos)

Conteúdos:

Objetivos: Identificar os principais constituintes do sistema nervoso central, com base numa atividade laboratorial, estudar a anatomia externa e interna do encéfalo, esquematizar a constituição do neurónio.

Competências: espírito crítico, rigor, curiosidade, raciocínio, respeito pela aprendizagem dos colegas, responsabilidade, autonomia.

Estratégia: Atividade prática laboratorial.

Recursos: Encéfalo de borrego, bisturi, pinças, microscópios e preparações de neurónios.

Objetivos:

Dissecção do encéfalo do borrego.

Visualização de preparações de neurónios ao microscópio.

Descrição da aula

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

Este primeiro momento foi dedicado a uma breve introdução teórica no qual foram apresentadas aos alunos as atividades, que iriam ser realizadas na aula, assim como o seu modo de funcionamento.

Momento 2

Este momento da aula foi lecionado em co-docência com a professora cooperante Aida Marques. Visto ser uma aula de turnos, cada um de nós ficou com 8 alunos à sua responsabilidade, formando 2 grupos.

Os alunos realizaram a dissecação de um encéfalo de borrego, de acordo com as instruções fornecidas pelos professores. O foco da aula foi o estudo das estruturas e da função do sistema nervoso central, mais concretamente os alunos visualizaram, estudaram e interagiram com o cérebro, cerebelo, bolbo raquidiano, hipófise, hipotálamo, meninges e medula espinal. Simultaneamente focou-se a distinção entre o córtex (massa cinzenta) e a zona interna (massa branca), e as funções dos lobos (frontal, parietal, occipital e temporal).

Os alunos ficaram muito curiosos e interessados na atividade, colocando uma grande variedade de questões interessantes, e, após alguma hesitação inicial, todos se sentiram à vontade para manusear e dissecar o encéfalo de borrego.

Momento 3

O momento final da aula correspondeu à observação em microscópio de preparações de neurónios, tendo sido solicitado aos alunos que procurassem visualizar as estruturas que constituem estas células.

Conclusão

A aula correu bem, visto que consegui cumprir todos os objetivos propostos, os alunos ficaram bastante interessados e curiosos com a dissecação do borrego, surgindo uma grande diversidade de questões de qualidade. Outro aspeto positivo foi o facto de praticamente todos os alunos terem manuseado e interagido com as estruturas analisadas. O facto de esta aula ter sido lecionada em co-docência também foi benéfico para a turma, pois permitiu acompanhar de forma mais próxima os vários alunos e esclarecer as suas dúvidas. Como aspeto negativo senti que devia ter sido

mais insistente em relação à limpeza do material e arrumação da sala, pois notei alguma displicência dos alunos em relação a esse aspeto.

Simultaneamente, também notei que a aula decorreu melhor no segundo turno do que no primeiro. Acredito que isto esteja relacionado com o facto de a turma ter tido teste de Físico-Química na aula posterior a esta, o que contribuiu para que alguns alunos não estivessem tão focados como é hábito, algo que não se verificou nos alunos do segundo turno, que por sua vez já tinham realizado o teste e, como consequência disso, estavam mais descontraindo e mais envolvidos na aula.

Caso lecionasse esta aula novamente, e sem apoio de um professor cooperante, formaria grupos de quatro e não de oito alunos e cada grupo teria acesso a um encéfalo, assim como eu. Devido à inexperiência dos alunos perante este tipo de atividade, iria demonstrar, no meu exemplar, cada passo da dissecação do encéfalo antes de solicitar aos alunos que a realizassem. Simultaneamente, teria como preocupação circular frequentemente entre os vários grupos, esclarecendo dúvidas e verificando se os alunos conseguem seguir o procedimento corretamente.

Reflexão 7ª aula

Planificação da aula 7

Data: 21 de abril de 2018, quarta-feira (90 minutos)

Conteúdos: Introdução ao estudo do sistema hormonal (função e constituição), modo de funcionamento, regulação da glicémia, introdução do miniprojecto "Realizador por um dia.

Objetivos: distinguir os conceitos de glândula, de hormona e de célula alvo, localizar as glândulas endócrinas. Referir a função das hormonas: adrenalina, calcitonina, insulina, hormona do crescimento, e melatonina

Competências: Interpretação, curiosidade, respeito pela aprendizagem dos colegas, responsabilidade, autonomia.

Estratégia: Aula transmissiva, envolvendo a exploração de uma notícia de jornal sobre a diabetes os alunos exploração de imagens, vídeos e colocação de questões.

Recursos: Manual, computador, projetor, multimédia.

Sumário:

Introdução ao estudo do sistema hormonal: constituição e funcionamento.

Regulação da glicémia.

Introdução da atividade: "Realizador por um dia".

Descrição da aula

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

No primeiro momento da aula foi feita a correção de uma ficha, que os alunos tinham ficado de realizar como T.P.C. A ficha foi corrigida colocando perguntas a diversos alunos. Posteriormente, aproveitei esse contexto para fazer algumas revisões. Em relação às aulas 5 e 6 os alunos apresentaram resposta corretas, verificando-se a participação com qualidade de alguns elementos tipicamente mais reservados.

Momento 2

Neste momento da aula uma notícia sobre a diabetes, mais concretamente sobre as consequências desta doença, foi distribuída pela turma. Foram atribuídos alguns minutos para os alunos lerem e analisarem a notícia. Posteriormente, perguntei-lhes o que tinham concluído em relação ao texto lido.

Os alunos identificaram as ideias chaves do texto, destacando a elevada incidência da doença na população e os elevados custos que a diabetes representa para a saúde dos doentes e para a economia nacional.

Com base no exemplo da diabetes, e na ação da insulina, expliquei à turma o modo de funcionamento do sistema hormonal, mais concretamente a interação entre glândulas endócrinas, hormonas e células alvos.

Posteriormente, foi visualizado um vídeo sobre a regulação glicémica, e expliquei este processo à turma como um exemplo clássico de regulação hormonal. Nesta fase da aula surgiram algumas dúvidas na distinção entre regulação positiva e regulação negativa, o que tentei esclarecer fornecendo exemplos de cada um destes tipos de regulação.

Momento 3

Após o estudo da função do pâncreas como glândula endócrina, ensinei os alunos a localização e função das glândulas endócrinas: glândula pineal, hipófise, hipotálamo, ilhéus de langerhans, ovário, placenta, suprarrenal, testículo, tiróide. Sendo analisado mais detalhadamente a ação da tiróide na regulação do nível de cálcio no sangue, e a ação de algumas hormonas, como a GH, ADH, oxitocina, melatonina. De seguida, foi realizada uma breve discussão orientada com a turma, sobre a

importância eixo hipotálamo-hipófise na regulação neuro-hormonal do organismo humano.

Momento 4

No momento final da aula, a turma foi apresentada ao projeto “Realizador por um dia”. Esta atividade foi descrita à turma, foram atribuídos temas e formados grupos, por último foi definida a data de apresentação dos vídeos realizados, para o dia 9 de maio.

Conclusão

Esta aula correu bem, pois consegui cumprir os objetivos estabelecidos inicialmente e senti que a turma aprendeu os conteúdos lecionados. A aula teve poucos momentos expositivos sendo composta essencialmente por discussões orientadas e colocação de questões o que levou a que a turma fosse chamada a participar com muita frequência. A turma reagiu muito bem à estratégia aplicada, pois pareceram gostar e relacionaram-se com os exemplos trabalhados e com os vídeos apresentados. Em relação ao meu desempenho, sinto que esta foi a aula em que estive melhor, pois consegui gerir de forma adequada vários momentos distintos da aula, sem perder o interesse dos alunos. Outro aspeto muito positivo desta aula, foi o interesse que o projeto suscitou na turma, uma vez que todos os alunos demonstraram grandes níveis de motivação perante as tarefas apresentadas. Como aspeto negativo considero que podia ter explorado mais profundamente a notícia sobre a diabetes, mais concretamente ter relacionado os temas referidos no texto com a matéria sobre saúde individual e comunitária, lecionada no primeiro período.

Reflexão da 8ª aula

Planificação da aula 8

Data: 27 de abril de 2018, sexta-feira (90 minutos)

Conteúdos: Hormonas e respetivas funções, regulação da resposta ao stresse, diferenças entre o sistema nervoso e o sistema hormonal, realização de um teste de avaliação sumativa.

Objetivos: Explicar a importância do sistema neuro-hormonal na regulação do organismo e descrever contributos da ciência e da tecnologia para minimizar os problemas associados ao sistema hormonal.

Competências: Interpretação, curiosidade, raciocínio e respeito pela aprendizagem dos colegas.

Estratégias: Aula transmissiva, envolvendo os alunos na realização de uma ficha exploratória, colocação de questões, exploração de imagens e esquemas.

Recursos: Manual, computador, projetor, multimédia, teste de avaliação.

Sumário:

Regulação da resposta ao stresse.

Diferenças entre o sistema nervoso e o sistema hormonal.

Realização de um teste de avaliação.

Descrição da aula:

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

O primeiro momento da aula foi dedicado à realização de uma ficha exploratória sobre a regulação da resposta ao stresse. A turma esteve particularmente desligada e pouco participativa. Acredito que isso esteve relacionado com o facto de irem realizar um teste de avaliação no segundo tempo.

De seguida, a regulação da resposta ao stresse foi explicada à turma, de forma mais detalhada recorrendo a um esquema que demonstrava a via nervosa e a via hormonal deste processo fisiológico base.

Momento 2

Este segundo momento consistiu numa breve discussão com a turma relativamente às diferenças entre o sistema nervoso e o sistema hormonal, procurei utilizar alguns exemplos trabalhados previamente em aulas anteriores para lecionar esta parte da matéria. A turma reagiu melhor a este segundo momento da aula mas ainda assim sem atingir o seu nível habitual.

Momento 3

O último momento da aula foi dedicado à realização de um teste de avaliação sumativa. Algo que foi concretizado sem incidentes.

Conclusão

Considero que esta foi a aula que correu menos bem em toda a minha intervenção. Os alunos estiveram muito desligados e pouco participativos, notando-se claramente que o seu foco estava no teste que se iria realizar no segundo tempo, e não na matéria que estava a ser lecionada na primeira parte da aula. Como tal, o potencial didático da aula não foi completamente aproveitado. Contudo, sinto que esta situação

até é compreensível, visto que a realização de um teste de avaliação é sempre uma atividade que deixa os alunos mais nervosos e agitados.

Acredito que a solução para evitar este tipo de situações passa por não misturar a leção da matéria com a realização do teste. No entanto, devido à calendarização previamente definida, isso não foi possível. Uma hipótese para potenciar esta aula, poderia passar por realizar o teste no primeiro tempo e atribuir um intervalo de alguns minutos antes de lecionar a matéria nos minutos que restassem do segundo tempo. Caso lecionasse novamente esta aula, optaria por este planeamento, pois sinto que a turma poderia reagir melhor perante esta estrutura.

Reflexão da 9ª aula

Planificação da aula 9

Data: 2 de maio, quarta-feira (45 minutos)

Conteúdos: Doenças do sistema hormonal e medidas que contribuem para o funcionamento adequado deste sistema.

Objetivos: Caracterizar sumariamente algumas doenças do sistema hormonal, indicar medidas que visem contribuir para o bom funcionamento do sistema hormonal, descrever contributos da ciência e da tecnologia para minimizar os problemas associados ao sistema hormonal.

Competências: Curiosidade, interpretação, responsabilidade.

Estratégia: Aula transmissiva, explorando imagens, esquemas e vídeos, envolvendo os alunos numa discussão orientada através da colocação de questões.

Recursos: Manual, computador, projetor, multimédia.

Sumário:

Doenças associadas ao sistema hormonal.

Medidas associadas ao bom funcionamento do sistema endócrino.

Descrição da aula:

Momento 0

A aula iniciou-se normalmente: os alunos foram entrando na sala e assumindo os seus lugares na planta da sala.

Momento 1

Este primeiro momento da aula foi dedicado à colocação de questões aos alunos, de modo a perceber o que eles já sabiam sobre as doenças associadas ao sistema hormonal, em geral, e, em particular, sobre a diabetes, tentando relacionar o que eles

já conheciam das suas experiências do quotidiano com a matéria a lecionar. Para além da diabetes, foram também estudadas o hipertiroidismo, hipotiroidismo, doença de Cushing, gigantismo e nanismo hipofisário.

A diabetes foi a doença caracterizada mais detalhadamente, sobretudo a distinção entre tipo I e tipo II e a relação entre o aumento da incidência desta da doença na população, e o estilo de vida sedentário que se verifica nos dias de hoje. Foi ainda visualizado um vídeo sobre um caso célebre de uma doença hormonal, que foi tratada com sucesso, o problema de crescimento do futebolista Lionel Messi.

Momento 2

Neste momento da aula expliquei à turma como alguns contributos das ciências e tecnologia minimizam estes problemas de saúde. Mais concretamente, falou-se dos avanços ao nível de insulinoaterapia e produção de hormonas em laboratório. Em seguida, questioneei a turma quanto às medidas de prevenção que contribuem para o bom funcionamento do sistema hormonal. Por último, foi visualizado um vídeo sobre os efeitos prolongados do stresse no organismo.

Conclusão

Senti que esta aula correu bem: a turma esteve envolvida e participou com muita qualidade, verificando-se a intervenção de alguns alunos mais discretos, o que constitui um aspeto positivo. Senti que a turma compreendeu a matéria e se relacionou com os exemplos trabalhados em sala de aula, sobretudo com o vídeo da entrevista ao Leonel Messi, sobre a forma como conseguiu tratar o seu problema hormonal.

Sinto que nesta aula geri de forma equilibrada os seus vários momentos e ritmo, algo que tenho vindo a aprender ao longo desta intervenção. No entanto, sinto que um aspeto no qual posso melhorar é em relacionar de forma mais natural a matéria atual com as matérias previamente lecionadas à turma. Acredito que com a prática serei capaz de fazer essa relação de forma mais espontânea.

4. Métodos e procedimentos de recolha de dados

Nesta secção do relatório são apresentadas e justificadas as opções metodológicas gerais, os métodos de recolha de dados e de análise da informação recolhida, assim como as questões éticas envolvidas neste estudo.

4.1. Opções metodológicas gerais

Este projeto de investigação seguiu um paradigma interpretativo, pois trata-se de uma investigação em pequena escala, que assume um interesse prático e coloca o foco do estudo nas ações e não nas causas. Ainda quanto à metodologia, esta proposta de investigação assumiu uma abordagem qualitativa, uma vez que o investigador se posicionou diretamente no contexto de investigação, colaborando com os participantes e recolhendo os seus significados e sentidos. Simultaneamente, a investigação proposta assume um carácter descritivo, manifestando interesse não só nos produtos e resultados mas também no processo (Henriques 2017; Cresswell 2007).

4.2. Métodos de recolha de dados

Uma investigação conduzida de acordo com uma metodologia qualitativa pode adotar vários métodos e técnicas de recolha de dados. Contudo, a escolha relativamente aos métodos a utilizar, deve considerar as condições em que a investigação decorre, os seus objetivos, o objeto de investigação e os interesses do investigador (Bogdan & Biklen, 1994). Assim, tendo em conta o objetivo e as questões de investigação apresentadas anteriormente, os instrumentos de recolha de dados utilizados nesta investigação foram a observação, o questionário e a análise de documentos.

A observação consiste na recolha de informação de modo sistemático através do contacto direto com situações específicas, permitindo ao investigador obter uma visão mais completa da realidade e dos fenómenos em estudo, assumindo-se como uma estratégia vantajosa quando utilizada em contexto educativo, pois permite evitar a distorção. Contudo, tem como principal inconveniente algum grau de subjetividade inerente ao observador. Este instrumento de recolha de dados pode ser classificado quanto à sua função, posicionamento assumido pelo observador e meios utilizados (Dias & Morais, 2004; Aires, 2011).

Neste estudo, a observação, quanto à sua função, foi essencialmente de carácter descritivo, assumindo em alguns momentos específicos um carácter avaliativo. Quanto ao posicionamento do observador, este estudo seguiu uma observação participante, visto que o investigador desempenhou um papel duplo de professor e observador,

colaborando com a atividade dos observados (Dias & Morais, 2004). Em relação aos meios utilizados, as observações a realizar neste estudo foram simultaneamente estruturadas e não estruturadas. Em todas as aulas em que a intervenção se desenrolou foram tiradas notas, que constituíram um diário de bordo. Este instrumento correspondeu à componente não estruturada. Por sua vez, em alguns momentos específicos, foram realizadas observações, recorrendo à utilização de grelhas de avaliação construídas para o efeito, o que constituiu a componente estruturada.

Quanto aos questionários, estes são instrumentos de recolha de dados que consistem num conjunto padronizado de questões, organizadas de acordo com uma determinada ordem que facilite a comparação de dados. A escolha deste método de recolha de informação deve-se ao facto de os questionários permitirem comparações precisas entre respostas e possibilitar a recolha de informações sobre um grande número de indivíduos (Tuckman, 2005), uma vez que os questionários foram aplicados a todos os alunos da turma.

Os questionários apresentados aos alunos continham simultaneamente questões fechadas e questões abertas, pelo que se eram de tipologia mista. No total foram realizados quatro questionários, os três primeiros incidiram sobre as atividades que constituíram esta atividade (Cinema na Saúde, Homúnculos e Realizador por um dia). Por sua vez, o último questionário realizado interrogou os alunos relativamente a intervenção na sua totalidade (atividades e aulas). Estes questionários procuraram recolher as opiniões dos alunos relativamente as suas aprendizagens, apreciações, dificuldades e competências desenvolvidas com o cenário de aprendizagem aplicado nesta intervenção. Quanto à calendarização, os questionários relativos às atividades foram aplicados nas aulas imediatamente após a sua conclusão, enquanto o questionário final relativo ao final da intervenção foi aplicado posteriormente à conclusão da intervenção.

O último instrumento de recolha de dados selecionado foi a recolha de documentos produzidos pelos alunos. Visto que se trata de um projeto que pretende integrar as novas tecnologias, foi criado um cenário de aprendizagem nos quais os estudantes tiveram de produzir, não só documentos escritos, mas também ficheiros multimédia, como apresentações multimédia, cartazes digitais e vídeos. Estes documentos foram analisados de modo a tentar compreender quais as potencialidades de projetos desta natureza, mais concretamente, se permitem aos alunos desenvolver competências e se a utilização desta estratégia didática se traduz numa aprendizagem

significativa. Esta análise pretende ainda perceber quais as dificuldades dos alunos nos domínios do raciocínio, comunicação e conhecimento, quando envolvidos em atividades deste tipo.

4.3. Análise de dados

A análise dos dados de uma investigação deve ser realizada de uma forma lógica e rigorosa, de modo a permitir atribuir significado aos dados recolhidos. Este processo é beneficiado pela diversidade de técnicas e instrumentos de recolha de dados, assim como pela aplicação de um processo analítico minucioso (Creswell, 2007). A análise da informação constitui um aspeto-chave e também problemático do processo de investigação a análise de dados pode ser concebida como a conexão interativa de três tipos de atividades: redução, exposição e extração de conclusões (Aires, 2011).

Na proposta de investigação apresentada, os dados foram essencialmente recolhidos durante a intervenção pedagógica. Contudo, foi previamente realizado um pequeno projeto envolvendo trabalho de grupo, na intervenção realizada no âmbito da cadeira de Iniciação à Prática Profissional III. Este projeto teve como principal objetivo verificar se as características da turma eram compatíveis com este tipo de atividade. O desempenho e atitude demonstrados pelos alunos indicou que sim.

Os dados recolhidos durante esta investigação foram tratados de acordo com uma abordagem qualitativa, na qual foi realizada uma análise de conteúdo, não só dos documentos produzidos pelos alunos e das respostas obtidas no questionário apresentado, mas também do desempenho, comportamento e atitudes que os alunos demonstraram durante a realização da intervenção.

4.4. Questões éticas

Em relação às questões de carácter ético envolvidas neste estudo, seguindo as orientações da Carta Ética do Instituto de Educação (2016), foram assegurados:

A explicitação dos cuidados éticos: em relatórios de estágio e trabalhos de projeto de mestrado, deve constar uma rubrica relativa a cuidados éticos assumidos, o que é precisamente apresentado nesta secção do relatório.

O consentimento informado: os participantes deste estudo, devidamente autorizado pelos seus representantes legais, foram informados sobre o objetivo deste estudo, dos dados a serem recolhidos e divulgados, do tempo requerido no seu envolvimento.

A confidencialidade e privacidade: no decorrer deste estudo os participantes nunca foram identificados, simultaneamente nos documentos presentes em anexo não consta a identificação da turma sobre a qual este se debruçou.

A publicação e divulgação do conhecimento: uma vez concluída esta investigação, este relatório ficara disponível no repositório da Universidade de Lisboa, para todos aqueles que o desejem consultar.

5. Apresentação e Análise de dados

Nesta secção do relatório são apresentadas os dados recolhidos através de questionários, observação e análise dos documentos produzidos pelos alunos. Simultaneamente, é apresentada uma análise desses dados, de acordo com a problemática definida, de modo a dar resposta as questões de investigações definidas neste estudo.

5.1 Que competências relevantes para a formação do cidadão do século XXI, desenvolveram os alunos?

A intervenção realizada teve como objetivo compreender em que medida um cenário de aprendizagem apoiado na utilização da diversidade de estratégias didáticas e integração de algumas tecnologias é compatível não só com o realização de aprendizagens significativas, mas também com o desenvolvimento de competências relevantes para a formação do cidadão do século XXI, tais como a autonomia, espírito crítico, literacia científica, colaboração, utilização das TICs, e criatividade.

5.1.1 Que competências desenvolveram os alunos com a atividade “Cinema na Saúde”

A atividade de pesquisa “Cinema na saúde” tinha como objetivos desenvolver competências ao nível da colaboração, autonomia, espírito crítico, uso das tecnologias de informação e comunicação, capacidade de pesquisa e seleção de informação.

Após a realização da atividade foram aplicados questionários à turma que questionaram os alunos sobre as competências que consideram ter desenvolvido com esta atividade de pesquisa. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.

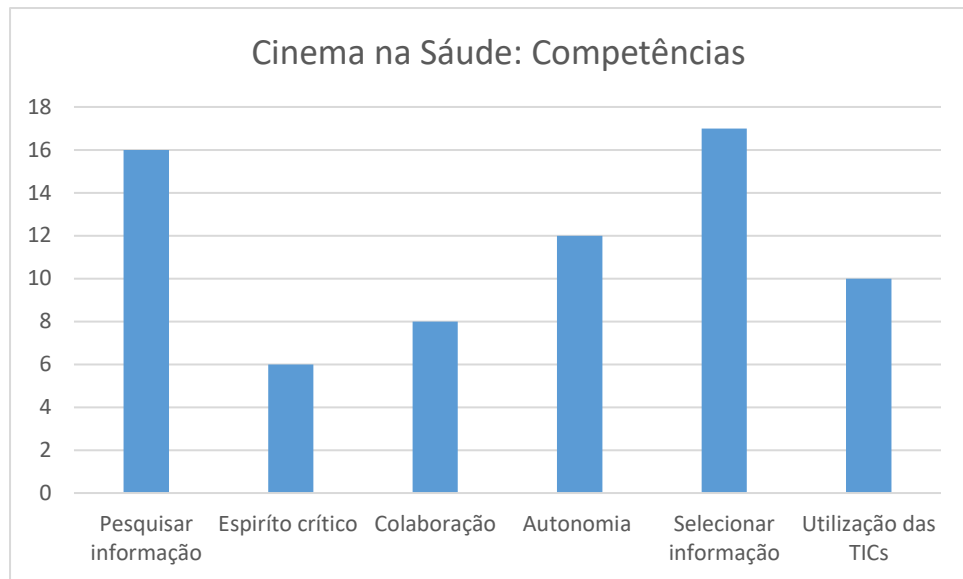


Figura 9: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Cinema na Saúde".

É possível constatar que as competências mais selecionadas pelos alunos encontram-se relacionadas com a capacidade de selecionar e pesquisar informação, o que faz sentido, pois foi o principal foco da atividade. No entanto, é interessante observar que todas as outras hipóteses também foram escolhidas pelos alunos com alguma frequência. Estas respostas, fornecidas pelos alunos, são coerentes com a literatura consultada sobre a utilização de atividades de pesquisa, como estratégia letiva. (Galvão et al, 2006).

As respostas fornecidas pelos alunos nos questionários são coerentes com o seu desempenho. Uma evidência disso é a avaliação dos alunos relativa à atividade "Cinema na saúde", na qual os alunos apresentaram um bom desempenho, como podemos observar no seguinte gráfico.

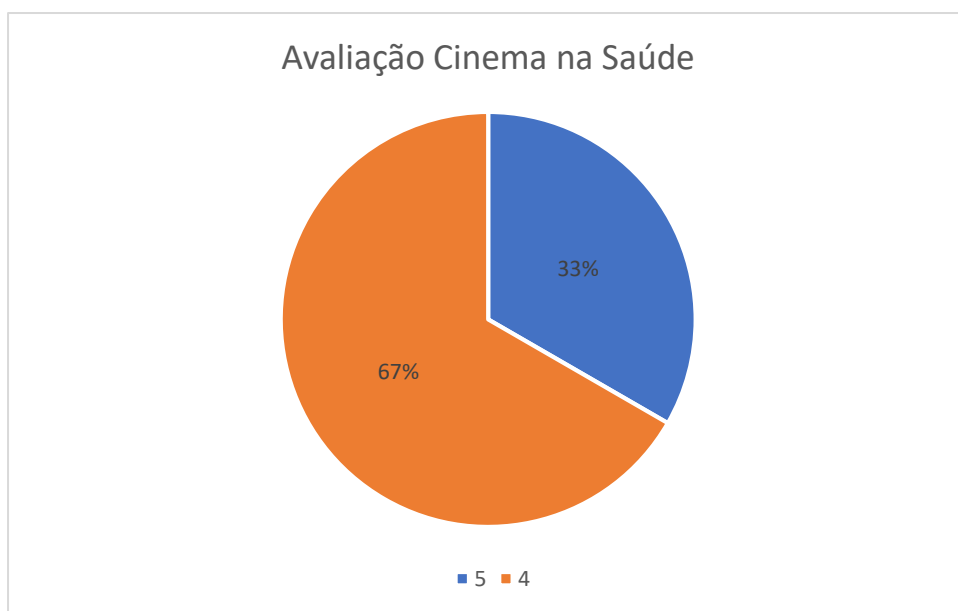


Figura 10: Avaliação relativa a atividade de pesquisa "Cinema na saúde".

Os resultados dos alunos nesta atividade foram muito positivos, uma vez que não se verificaram notas inferiores ao nível 4. Mais concretamente, dos quinze pares formados, dez atingiram o nível 4 e os outros cinco conseguiram atingir o nível 5. O que demonstra que a atividade foi ao encontro do gosto dos alunos e promoveu o seu empenho.

Após avaliar os trabalhos, analisar o seu conteúdo e observar o comportamento dos alunos durante a realização da atividade "Cinema na saúde", constatei que os alunos desenvolveram competências ao nível da colaboração, pois apercebi-me que na aula realizada na biblioteca escolar dedicada à pesquisa, a maioria dos pares trabalhou em conjunto, o que beneficiou os alunos tipicamente com menor rendimento escolar, visto que estes aumentaram as suas notas. Por sua vez, os alunos com bom rendimento escolar, não foram prejudicados, pois mantiveram o seu habitual desempenho. Também considero que os alunos desenvolveram competências ao nível da responsabilidade, pois todos os grupos cumpriram com o prazo estabelecido e com a tarefa de visualizar o filme durante as férias. Conjuntamente, acho que esta atividade permitiu aos alunos desenvolver a sua autonomia, uma vez que todos os pares preencheram o mapa de conceitos sem necessitar da minha ajuda a não ser para esclarecer algumas dúvidas pontuais. Verifiquei ainda que alguns pares realizaram pesquisas prévias, de modo a facilitar a sua tarefa de pesquisa na biblioteca, o que revela responsabilidade, autonomia e um elevado grau de compromisso com a atividade. No entanto, a competência que sinto que foi mais desenvolvida com esta

atividade foi a pesquisa e sobretudo a seleção de informação, pois todos os pares foram capazes de caracterizar as várias doenças ao nível dos sintomas, causas, tratamento e prevenção de forma competente, mostrando a capacidade de selecionar as informações mais relevantes a partir do filme visualizado. Acredito que isto está relacionado não só com bom nível de rendimento académico da turma, mas também com a potencialidade dos filmes como recurso didático, que permitiu que os alunos estudassem as doenças associadas ao sistema nervoso de uma forma mais cativante, ilustrativa e marcante, do que se tivessem lido sobre o assunto no manual, ou caso esta matéria tivesse sido abordada através de uma aula expositiva, focada no professor.

5.1.2 Que competências desenvolveram os alunos com a atividade “Homúnculos”

A atividade experimental “Homúnculos” tinha como objetivo desenvolver nos alunos competências ao nível da colaboração, interpretação de dados e obtenção de conclusões, uso das tecnologias de informação e comunicação, espírito crítico, raciocínio e criatividade.

Concluída a atividade foram aplicados questionários à turma que perguntaram aos alunos quais as competências que consideram ter desenvolvido com esta atividade experimental. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.



Figura 11: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Homúnculos".

É observável que as competências mais vezes selecionadas pelos alunos encontram-se relacionadas com a interpretação de dados e a colaboração, embora a

produção de conclusões, raciocínio e a utilização das TICs também tenham sido selecionadas frequentemente. Estes dados encontram-se de acordo com a literatura consultada sobre a utilização de atividades experimentais como estratégia letiva (Leite 2001; Bonito 1996; Leite & Esmeralda, 2005; Minner et al 2009; Trna et al 2012).

As respostas fornecidas pelos alunos nos questionários vão ao encontro do seu desempenho. Uma evidência disso é a avaliação dos alunos relativa à atividade “Homúnculos”, na qual os alunos apresentaram um bom desempenho como podemos observar no seguinte gráfico.

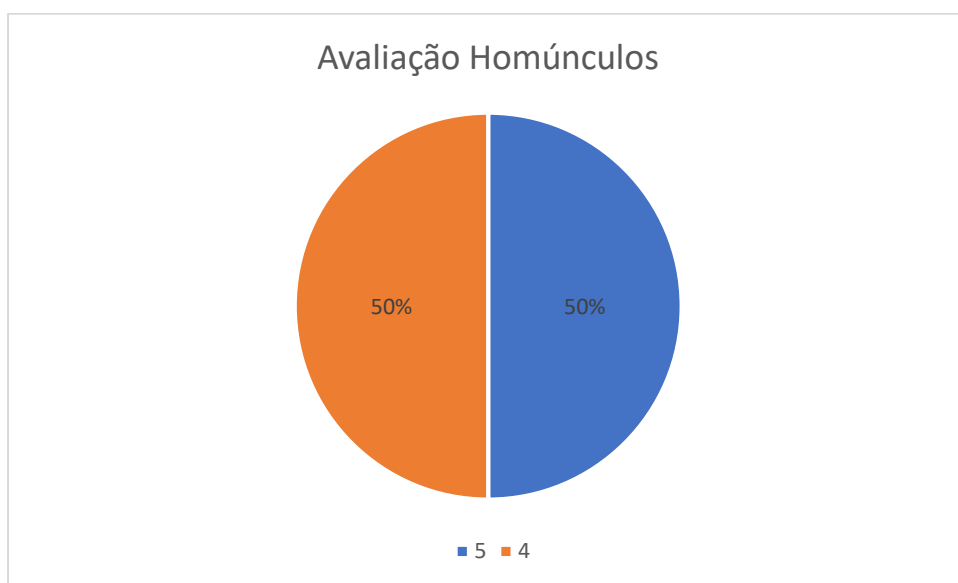


Figura 12: Avaliação relativa a atividade experimental "Homúnculos".

Os resultados dos alunos nesta atividade foram muito positivos, mostrando uma evolução em relação à primeira atividade realizada, uma vez que não se verificaram notas inferiores ao nível 4, e a quantidade de notas nível 5 aumentou. Mais concretamente, dos oito grupos formados, quatro atingiram o nível 4, e os outros quatro conseguiram atingir o nível 5. O que demonstra que os alunos não só tiveram um excelente desempenho, como aplicaram as aprendizagens realizadas na atividade “Cinema na saúde” melhorando o seu desempenho.

As avaliações e observações que realizei durante a concretização desta atividade indicam que os alunos desenvolveram competências ao nível da utilização das TICs e da criatividade, pois praticamente todos os grupos apresentaram cartazes digitais bem estruturados, com uma aparência cuidada e apelativos do ponto de vista estético usando softwares como o Power Point e o Prezi, verificando-se frequentemente a inclusão de imagens ilustrativas das ideias apresentadas. Outras competências que sinto que os alunos desenvolveram foi o seu raciocínio, a

interpretação de dados e a obtenção de conclusões, visto que todos os grupos trataram os dados com qualidade, apresentando relações corretas e abordando os vários tópicos solicitados. Os raciocínios apresentados nos cartazes são, na sua maioria, lógicos e claros oferecendo respostas corretas às questões que lançaram a atividade. Acredito que os bons resultados da turma nesta atividade estão relacionados com a estrutura da atividade homúnculos, pois foi uma atividade que lhes permitiu ter contacto direto com os fenómenos em estudo, e na qual não foi apresentado um procedimento “estilo receita”. Pelo contrário, os alunos criaram o procedimento com base numa lista de material, o que lhes permitiu compreender a questão problema desde da introdução da atividade, traduzindo-se numa aprendizagem mais apoiada e significativa. Contudo, apesar dos vários pontos positivos considero que em termos do desenvolvimento da autonomia esta atividade podia ter sido mais eficaz, pois a pouca familiaridade da turma com este tipo de desafio levou-me a assumir um papel mais esclarecedor e orientador do que aquele que tinha planeado inicialmente.

5.1.3. Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Realizador por um Dia”

O miniprojecto “Realizador por um Dia” teve como objetivos promover o desenvolvimento de competências como a colaboração, autonomia, comunicação, utilização das TICs, pesquisa e seleção de informação, espírito crítico e criatividade.

Finalizado o projeto foram aplicados questionários à turma que perguntaram aos alunos quais as competências que consideram ter desenvolvido com este miniprojecto. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.



Figura 13: Que competências foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade "Realizador por um dia".

É possível concluir que os alunos acreditam ter desenvolvido principalmente competências ao nível da comunicação e colaboração. No entanto, é interessante verificar que as competências relacionadas com a criatividade, a capacidade de pesquisa e seleção de informação e utilização da mesma, também foram frequentemente selecionadas pelos alunos. Estas respostas são coerentes com a literatura consultada sobre a realização de trabalhos de projeto como estratégia letiva. (Abrantes, 2002; Marques, 2013; Burdewick, 2003; Helle et al, 2006).

As respostas fornecidas pelos alunos nos questionários são coerentes com o seu desempenho. Uma evidência disso é a avaliação dos alunos relativa à atividade "Realizador por um dia", na qual os alunos apresentaram um bom desempenho como podemos observar no seguinte gráfico.



Figura 14: Avaliação relativa ao miniprojecto "Realizador por um dia".

Os resultados apresentados pelos alunos nesta atividade foram bastante positivos, uma vez que foram semelhantes aos resultados apresentados nas duas atividades anteriores. No entanto, o desafio colocado por esta última atividade era consideravelmente maior, mas, mesmo assim, a turma conseguiu apresentar um desempenho com a mesma qualidade. Mais concretamente, verificou-se que quinze alunos atingiram o nível 4 (48%), catorze alunos atingiram o nível 5 (45%) e apenas dois alunos (7%) atingiram o nível 3, algo que não tinha acontecido nas atividades anteriores. Contudo, essa nota mais fraca deveu-se ao facto dos dois alunos em questão terem optado por não aparecer no vídeo final dos seus grupos, o que prejudicou a sua nota em termos de colaboração e comunicação.

Após avaliar os trabalhos, analisar o seu conteúdo e observar o comportamento dos alunos durante a realização da atividade “Realizador por um dia” constatei que os alunos desenvolveram competências relativas à autonomia, pois todos os grupos realizaram os seus vídeos fora das aulas e sem ajuda dos professores, limitando-me a esclarecer algumas dúvidas pontuais relativas à matéria e a fornecer algumas recomendações bibliográficas. Todo o trabalho de construção de textos, filmagem, edição de imagens e montagem do vídeo foi feito de forma autónoma pelos alunos. Outra competência desenvolvida pelos alunos com a realização destes vídeos foi a criatividade, pois a maioria dos grupos recorreu ao humor, edição e acessórios para tornar os seus vídeos mais apelativos. Alguns ainda acrescentaram montagens com cenas cortadas, e outros até se mascararam, o que evidencia que a turma aplicou realmente a sua criatividade e imaginação nesta atividade. A produção destes vídeos

também promoveu o desenvolvimento de competências ao nível da utilização das TICs, pois os alunos tiveram de utilizar diversos softwares para montar e editar os vídeos. Alguns grupos até acrescentaram entradas “estilo noticiário” e enriqueceram os seus vídeos com imagens, filtros e texto, o que são tarefas com algum grau de dificuldade e complexidade, que os alunos realizaram de forma competente e sem ajuda. Naturalmente, os alunos também desenvolveram competências ao nível da pesquisa e seleção de informação, pois todos os vídeos apresentavam informações corretas do ponto de vista científico e relevantes em termos informativos. Simultaneamente, os alunos também apresentaram essas ideias bem encadeadas, resultando numa mensagem inteligível e cientificamente clara.

No entanto, considero, tal como os alunos, que as competências mais positivamente afetadas por esta atividade foram a colaboração e a comunicação. Em relação à colaboração em grupo: ao visualizar os vídeos é possível constatar que a maioria dos alunos se envolveu na realização desta tarefa e contribuiu positivamente para a dinâmica de grupo. É possível constatar que os trabalhos foram realmente fruto de um esforço cooperativo e não de uma mera divisão de tarefas. Acredito que o trabalho de grupo nesta atividade foi muito beneficiado pelo modelo introduzido, no qual cada membro tem uma tarefa distinta, o que permite que cada aluno sinta a sua responsabilidade e importância dentro do grupo. Outro aspeto relevante foi a motivação, visto que esta atividade foi algo que realmente cativou os alunos e criou muito entusiasmo entre os vários grupos. Por sua vez, as melhorias na comunicação também são óbvias, sobretudo nos alunos tipicamente mais tímidos e introvertidos, pois este tipo de projeto captura uma dimensão social da sua relação com os colegas que raramente se vê explorada em contexto de sala de aula. A interação comunicativa entre grupos mais pequenos permite que os alunos sintam mais confiança e menos pressão e/ou medo de errar, do que aquela que sentem tipicamente perante a totalidade da turma, o que se traduz num melhor desempenho. Simultaneamente, a realização deste tipo de projeto também permite que os alunos desenvolvam gradualmente as suas aprendizagens e processem eficazmente os vários conteúdos. Assim, quando chega o momento de comunicar perante a turma, os alunos tem os conhecimentos mais consolidados e apresentam mais confiança, o que se traduz num melhor desempenho.

5.2 Quais os contributos desta abordagem didática no âmbito da educação para a saúde?

A intervenção realizada teve também como objetivo analisar se o cenário de ensino criado é compatível com o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com a educação para a saúde. Assim, após se finalizar a intervenção foi aplicado à turma um questionário que abordava essas aprendizagens. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.

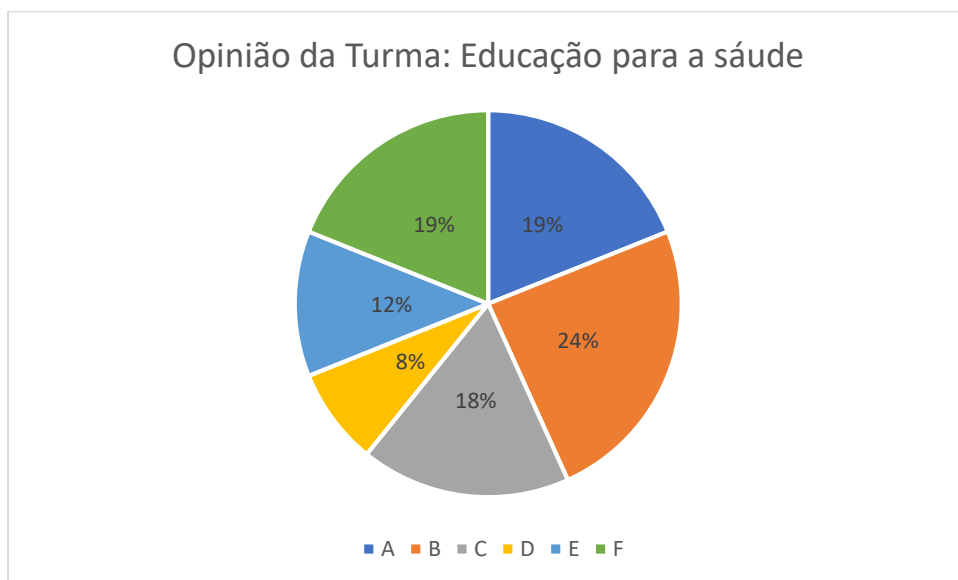


Figura 15: Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos.

Legenda:

- A- Tomei conhecimento de diversas doenças cuja existência desconhecia
- B- Aprendi os sintomas, consequências e tratamento de algumas doenças do sistema neuro-hormonal
- C- Compreendi a importância da prevenção, de forma a evitar algumas doenças
- D- Percebi como o sistema neuro-hormonal é constituído e quais as suas funções
- E- Aprendi como feita a regulação de diversos processos fisiológicos (termorregulação, regulação da glicémia, resposta ao stress).
- F- Aquisição de conhecimentos úteis para a gestão da saúde no teu quotidiano.

Estes dados indicam que os alunos acreditam ter realizado aprendizagens, principalmente relativas à caracterização de doenças do sistema neuro-hormonal, mas também, que ficaram a conhecer doenças que desconheciam até então. Simultaneamente, foram sensibilizados para a importância da prevenção e consideram que os conhecimentos adquiridos serão úteis para a gestão da saúde na sua vida quotidiana, o que é muito positivo pois é importante que os alunos adquiram estes conhecimentos indispensáveis para a sua formação, não só como alunos, mas também

como cidadãos, visto que para alguns este foi o último ano da sua formação científica escolar.

5.2.1 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Cinema na Saúde”

Nos questionários referentes à atividade “Cinema para a Saúde” os alunos transmitiram frequentemente a ideia de que realizaram algumas aprendizagens ao nível da educação para saúde:

“Apreendi os sintomas, consequências, tratamento e prevenção de algumas doenças associadas ao sistema nervoso.”

“Apreendi imenso sobre as doenças associadas ao sistema nervoso, principalmente a depressão, visto que foi a doença que calhou ao meu grupo”

“Apreendi muito sobre as doenças associadas ao sistema nervoso, o que são, assim como as suas causas e consequências. Também aprendi que existem outras formas de apreender e mais divertidas.”

Para além das aprendizagens realizadas ao nível da caracterização das doenças do sistema nervoso, alguns alunos também destacam a sensibilização para a existência de algumas doenças que eles desconheciam, assim como para a importância da prevenção.

“Tomei conhecimento de muitas doenças que para mim eram desconhecidas.”

“Percebi a importância da prevenção deste tipo de doenças, algo que eu desconhecia”.

Estas declarações indicam que a atividade “Cinema na saúde” contribuiu para a realização de aprendizagens significativas no domínio da educação para a saúde, pois sensibilizou os alunos para a existência e gravidade de diversas doenças associadas ao sistema nervoso, assim como os seus sintomas, consequências, tratamento e prevenção.

5.2.2 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Homúnculos”

Após analisar questionários referentes à atividade “Homúnculos” é possível constatar que os alunos realizaram algumas aprendizagens ao nível da educação para saúde:

“Considero que esta atividade foi positiva e fiquei a saber mais sobre o corpo humano, mais concretamente sobre as nossas áreas sensoriais e sobre a nossa reação a estímulos.”

“Apreendi muito sobre os órgãos sensoriais e suas funções.”

“O estudo da reação do nosso corpo ao estímulo “açúcar” ajudou-me a compreender os mecanismos de adição”.

Assim, é possível notar que a atividade “Homúnculos” cumpriu o objetivo de promover a realização de aprendizagens ao nível da educação para a saúde. No entanto, considero que essas aprendizagens não foram tão extensas como nas outras duas atividades realizadas, que estavam mais focadas nesse objetivo. Não obstante, a atividade Homúnculos teve o mérito de promover aprendizagens ao nível do conhecimento do corpo humano.

5.2.3 Que aprendizagens, no âmbito da educação para a saúde foram desenvolvidas pelos alunos com a atividade “Realizador por um dia”

Nos questionários referentes à atividade “Realizador por um dia” os alunos afirmam ter realizado as seguintes aprendizagens ao nível da educação para saúde:

“Apreendi sobre as consequências do stresse no organismo, algo que eu desconhecia.”

“A importância da vigilância periódica não só na prevenção e tratamento de doenças associadas ao sistema nervoso, mas na saúde me geral.”

“Fiquei sensibilizada com a importância da vacinação.”

“Compreendi a importância de ir regularmente ao médico.”

“Apreendi a relacionar as doenças do sistema neuro-hormonal com a poluição.”

“Apercebi-me que vivemos no ambiente muito poluído e que isso tem consequências muito graves para a nossa saúde.”

“Percebi que a vigilância médica periódica é uma forma de prevenção muito importante.”

Estas declarações, assim como o desempenho dos alunos durante este miniprojecto, indicam que os alunos realizaram aprendizagens relevantes ao nível da importância da vigilância médica periódica e da vacinação, como medidas de prevenção benéficas para a saúde. Simultaneamente, perceberam as consequências negativas que a exposição prolongada ao stresse e a poluição têm para a saúde humana. Contudo, esta atividade teve como aspeto negativo o facto de as aprendizagens

significativas dos alunos terem sido principalmente focadas no tema que desenvolveram com o seu vídeo, enquanto as aprendizagens realizadas sobre os temas explorados pelos outros grupos já foram mais superficiais.

5.3. Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos?

A intervenção realizada assumiu também como objetivo compreender que dificuldades são apresentadas pelos alunos quando se aplica um cenário de aprendizagem apoiado na utilização da diversidade de estratégias didáticas e integração de algumas tecnologias.

5.3.1 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Cinema na Saúde”

Concluída a atividade foram aplicados questionários à turma que interrogavam os alunos quanto às dificuldades que surgiram durante a realização desta atividade de pesquisa. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.

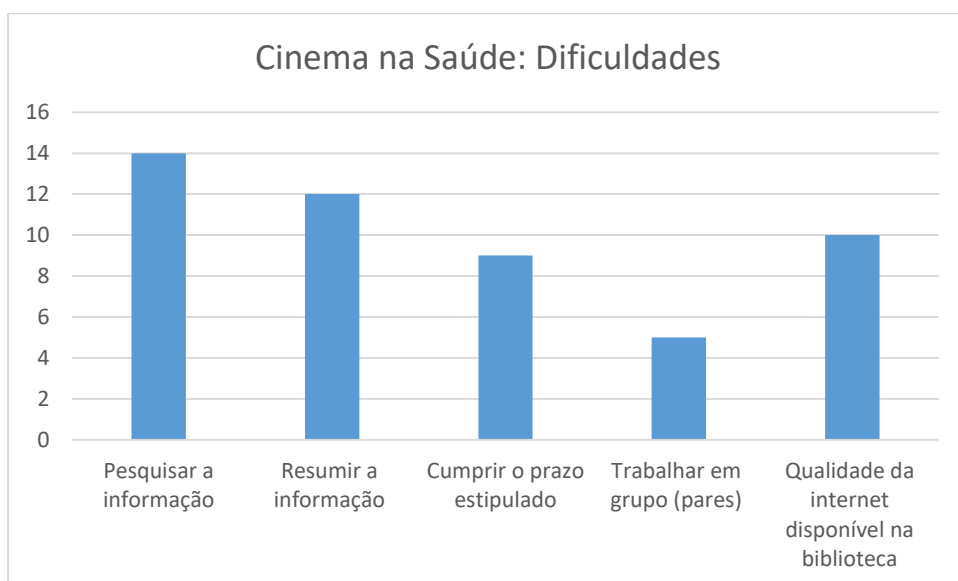


Figura 16: Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade "Cinema na Saúde"

Os dados indicam que as principais dificuldades dos alunos surgiram associadas à pesquisa e seleção de informação, algo que é ainda mais evidente quando se analisam os seguintes excertos de respostas dos alunos:

“A minha maior dificuldade foi encontrar informações na internet”.

“A minha principal dificuldade foi pesquisar a informação na internet”.

“A minha maior dificuldade foi resumir a informação que encontrei.”

Outra dificuldade frequentemente apontada pelos alunos foi “cumprir com o prazo estipulado”, mais concretamente, estes referiram a falta de tempo para reunir e trabalhar com os colegas do grupo:

“Gostava de ter tido mais uma aula para fazermos o trabalho na escola”.

Simultaneamente, também se verificaram algumas queixas sobre a qualidade da internet disponível na biblioteca escolar:

“O único ponto negativo que encontrei nesta atividade foi o facto de na biblioteca muitos computadores não terem internet, o que me atrasou bastante.”

“Uma dificuldade que encontrei tem a ver com a lentidão da internet da biblioteca. Por causa disso não consegui acabar o trabalho a aula e tive de acabar em casa.”

Após analisar os questionários e os trabalhos realizados pelos alunos, considero que as suas principais dificuldades foram sentidas ao nível da pesquisa e seleção de informação, algo que foi mencionado na literatura consultada como possíveis dificuldades apresentadas pelos alunos neste tipo de trabalho (Galvão, 2006).

Considero, como docente, que estas dificuldades sentidas pelos estudantes poderiam ser colmatadas, mencionando possíveis fontes bibliográficas de referência e promovendo mais atividades deste tipo, de modo a familiarizar os alunos com este tipo de tarefa. Outra solução possível seria incluir mais momentos de feedback ao longo da realização da atividade, visto que atividades desta natureza funcionam significativamente melhor quando incluem vários momentos dedicados ao feedback entre o professor e os vários grupos (Novak, Mintzes, & Wandersee, 2005).

5.3.2 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Homúnculos”

Uma vez terminada a atividade foram aplicados questionários à turma que perguntavam aos alunos quais as dificuldades que surgiram durante a realização desta atividade experimental. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.

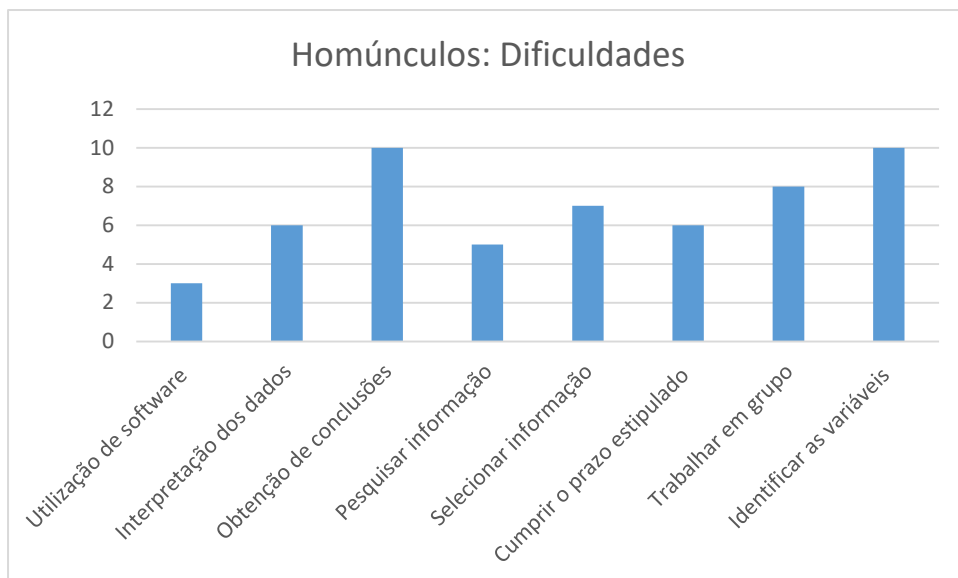


Figura 17: Que dificuldades foram apresentadas pelos alunos durante a realização da atividade “Homúnculos”.

No que diz respeito à atividade Homúnculos, de acordo com os dados recolhidos pelos questionários, as principais dificuldades dos alunos surgiram associadas à obtenção de conclusões com base nos dados recolhidos durante a realização da atividade experimental e na identificação das variáveis:

“A minha maior dificuldade foi tirar conclusões com base nos dados recolhidos”

“Senti dificuldades na elaboração das conclusões e também na identificação das variáveis”

“Senti sobretudo dificuldades na distinção entre as variáveis dependente e independente”.

Alguns alunos também mencionaram dificuldades ao nível da colaboração com os colegas de grupo:

“Tivemos dificuldade em juntar-nos, pois temos horários muito diferentes. No entanto, o grupo funcionou bem.”

“Na parte prática da aula, o grupo funcionou muito bem. Contudo, houve elementos que não se empenharam muito na realização do cartaz digital.”

“O nosso grupo não realizou uma divisão justa das tarefas”

“O meu grupo funcionou razoavelmente, mas houve elementos que trabalharam mais que outros”.

Por último, alguns alunos destacaram algumas dificuldades sentidas, ao nível das tarefas relacionadas com a pesquisa e seleção de informação:

“Senti dificuldades na realização do cartaz e na pesquisa de informação.”

“A minha maior dificuldade foi encontrar alguma informação na internet essencial para a realização do trabalho.”

Após analisar os questionários, observar as aulas dedicadas a esta atividade e avaliar os cartazes digitais que dela resultaram, concordo com as respostas apresentadas pelos alunos em relação às suas principais dificuldades. Assim, caso voltasse a repetir a atividade homúnculos iria utilizar um modelo semelhante à atividade “Realizador por um dia”, na qual cada elemento do grupo tem uma função específica. Este modelo permite que todos os alunos se envolvam na realização da atividade e traduz-se numa divisão mais justa das várias tarefas. A atribuição de uma função específica a cada aluno também permite identificar a contribuição de cada elemento do grupo para a proposta final, o que contribui para a responsabilização individual de cada aluno (Reis, 2017).

Visto que outra das principais dificuldades dos alunos está relacionada com a obtenção de conclusões a partir dos dados retirados, de modo a colmatar esta situação iria procurar familiarizar os alunos com este tipo de tarefa antes de aplicar a atividade, ou seja, ao longo do ano letivo introduziria situações nas quais os alunos tivessem de analisar dados de forma a retirar conclusões, através da realização de exercícios e discussões orientadas desenvolvidas a partir de resultados experimentais. Simultaneamente, também noto que os conceitos de variável dependente e independente deviam ter sido mais trabalhados de forma a ficarem mais claros para os alunos.

5.3.3 Que dificuldades foram evidenciadas pelos alunos durante a realização da atividade “Realizador por um dia”

Concluída a atividade, foram aplicados questionários à turma que interrogavam os alunos quanto às dificuldades que surgiram durante a realização desta atividade de pesquisa. As suas respostas encontram-se sintetizadas no gráfico que abaixo se apresenta.

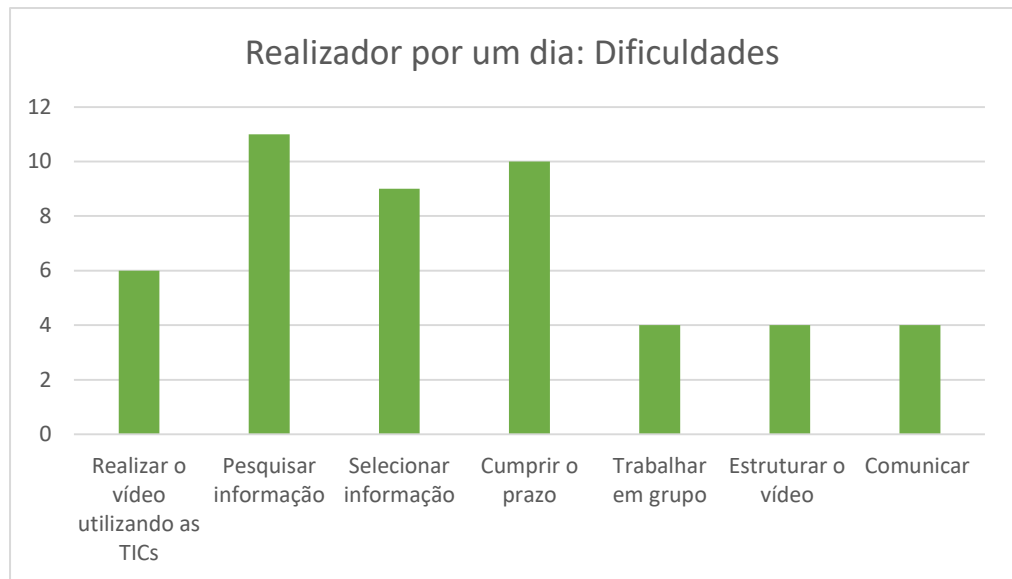


Figura 18: Que dificuldades apresentaram os alunos durante a realização da atividade "Realizador por um dia".

De acordo com os dados recolhidos pelos questionários, as principais dificuldades surgiram ao nível da pesquisa e seleção de informação, algo que os alunos referem nos seguintes excertos:

“A minha principal dificuldade foi encontrar informação de qualidade sobre o tema.”

“Senti sobretudo dificuldades para pesquisar e recolher informação.”

No entanto, a dificuldade que os alunos mais destacaram nas suas respostas escritas foi “cumprir o prazo”:

“Senti dificuldades para realizar trabalho dentro do prazo, pois este coincidiu com a realização de testes.”

“Os prazos deviam ser mais alargados, para conseguirmos conciliar a realização destes trabalhos com o estudo.”

Simultaneamente, verificaram-se também algumas dificuldades relacionadas com a realização do vídeo utilizando as TICs:

“A nossa maior dificuldade foi edição do trabalho, pois sinto que é uma tarefa que exige muito tempo e devido à sobrecarga de testes e trabalhos, tivemos de editá-lo de forma mais apressada.”

“Para mim, o mais difícil foi realizar as filmagens e a editar o vídeo, pois é muito trabalhoso e ocupa muito tempo.”

Outro aspeto interessante, que resulta das análises dos questionários, é que as queixas ao nível da colaboração com o grupo são muito raras, destacando-se, pelo contrário, declarações que elogiam os funcionamentos dos grupos:

“Conseguimos organizarmo-nos sem confusões e fizemos o trabalho sem problemas”.

“Todos os elementos do grupo participaram bastante bem para o funcionamento do trabalho.”

“O trabalho de grupo funcionou muito bem, conseguimos interagir todos e decidir em unanimidade.”

“O grupo funcionou bem e sem problemas, todos colaboramos e a realização do trabalho foi bem distribuída.”

“O grupo funcionou bem, criamos espírito de equipa e fomos ajudando uns aos outros”.

Isto demonstra que a colaboração, tal como tinha sido referido anteriormente, foi uma das competências mais desenvolvidas pelos alunos, pois foi realizada uma aprendizagem sobre como trabalhar em grupo ao longo de toda a intervenção. Conjuntamente, é possível verificar que o modelo aplicado neste miniprojecto, no qual cada elemento do grupo assume uma função específica, funcionou como esperado, facilitando a distribuição de tarefas e responsabilização individual.

Em relação às dificuldades dos alunos, após observar o desenvolvimento do projeto e avaliar os vídeos resultantes, concordo com a análise feita pelos mesmos nos questionários. Todavia, creio que a maioria dessas dificuldades se encontram essencialmente relacionadas com a falta de tempo. Assim, caso voltasse a realizar uma atividade desta natureza, tentaria introduzir a atividade mais cedo e atribuir um prazo maior.

5.4. Que apreciações fazem os alunos relativamente as atividades desenvolvidas?

A intervenção realizada teve ainda como objetivo compreender que apreciações fazem os alunos quando inseridos cenário de aprendizagem apoiado na utilização da diversidade de estratégias didáticas e integração de algumas tecnologias.

5.4.1. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Cinema na saúde”

Os alunos classificaram esta atividade como interessante, divertida, cativante e criativa:

“Foi dos trabalhos mais interessantes, pois o professor usou o cinema (algo que os adolescentes gostam muito), como fonte de informação, o que cativou imenso os alunos”.

“Gostei da atividade. Foi criativa e divertida, para além que funcionou como um “suplemento” cultural.

“Acho que foi uma boa atividade porque o cinema é uma forma interessante de divulgar a ciências, que cativa as pessoas, principalmente os jovens.”

Simultaneamente, um aspeto muito valorizado pelos alunos na realização da atividade foi o facto de poderem trabalhar com os colegas:

“Foram aulas interativas entre os alunos, pois cada par que ficava com uma determinada doença explicava aos outros grupos informações sobre essa doença e fazia um pequeno resumo do filme o que, por vezes, nos despertava a curiosidade de ver os filmes sobre as outras doenças.”

Os alunos também destacaram o seu agrado por aprenderem conteúdos letivos visualizando um filme:

“Na minha opinião a parte mais interessante desta atividade foi ver o filme, compreender a matéria, através dele.

“Considero muito positivo o facto de aprendermos através de um filme, o que torna a aprendizagem mais divertida.

Conjuntamente, os alunos também afirmaram que preferem realizar atividades desta natureza, ao invés de tarefas letivas mais convencionais:

“Em vez de uma aula menos interessante sobre as doenças do sistema nervoso, fizemos uma atividade divertida e interessante”

“Ser uma ideia original e muito mais divertida que uma aula teórica.”

Quanto a aspetos negativos, vários alunos apontaram que gostavam de ter apreendido mais sobre as doenças sobre as quais incidiram os trabalhos dos colegas:

“Gostava de ter apreendido mais sobre as doenças que calharam aos meus colegas”.

Com base nessa impressão, deixada pelos alunos, caso voltasse a repetir esta atividade, acrescentaria mais uma tarefa, na qual os alunos apresentassem o seu mapa

de conceitos em forma de apresentação digital á turma e sintetizassem o que aprenderam com o filme visualizado, visto que fiquei com a impressão que alguns alunos tinham mais para dizer, e porque a turma reagiu com grande interesse aos relatos dos seus colegas quando questionados sobre os filmes visualizados e sobre as doenças estudadas.

Apesar de sentir que a atividade iria beneficiar desse momento de apresentação, não foi possível inclui-lo devido à calendarização definida, a qual incluiu a realização de mais duas atividades. No entanto, atendendo às impressões recolhidas nos questionários, faço um balanço muito positivo desta atividade, pois os alunos afirmaram que não só apreenderam a matéria, como gostaram de a realizar.

5.4.2. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Homúnculos”

Os alunos caracterizam esta atividade como divertida, criativa e interessante:

“Gostei bastante de realizar esta atividade, pois achei muito interessante e diferente.”

“Foi uma atividade experimental divertida, na qual aprendi coisas que não sabia sobre o meu corpo.”

“A atividade “Homúnculos” foi uma atividade bem estruturada e criativa.”

Simultaneamente, os alunos valorizaram o facto de ter contacto direto com o objeto de estudo e de trabalhar em grupo:

“Foi uma aula diferente, informativa e divertida, o que é bom para me manter interessada na aula (Não há melhor ensino que se compare ao exemplo).”

“Sinto que foi importante termos estudado a perceção desta forma, visto termos realizado uma atividade experimental sobre ela, logo percebemos melhor a matéria do que se tivéssemos tido uma aula teórica sobre ela.”

“Gostei de trabalhar a atividade em grupo, pois sinto que assim sentimos menos dificuldades do que se tivéssemos feito trabalhos individuais.”

Outra impressão deixada pelos alunos foi o seu gosto pela realização de atividades experimentais:

“O meu aspeto preferido desta atividade foi a realização de experiências.”

“Gostei da atividade, pois gosto muito de realizar atividades experimentais.”

“Aprecio muito este tipo de atividade, pois permite-me perceber mais rapidamente e de uma forma mais consistente a matéria.”

Quanto a aspetos negativos, vários alunos expressaram o seu desejo de realizar mais experiências relacionadas com os sentidos não explorados pela atividade, como o olfato e/ou a visão:

“Gostava de ter realizado mais experiências, nas quais testasse o resto dos sentidos.”

“Gostava de ter realizado experiências sobre o olfato e a visão, por exemplo.”

“Diverti-me e apreendi imenso a testar as várias hipóteses, mas gostava de ter feito mais experiências.”

Com base nas impressões deixada pelos alunos, caso voltasse a repetir esta atividade tentaria incluir mais uma experiência relacionada com os outros sentidos. Uma solução poderia passar por realizar a atividade “Homúnculos” em duas aulas; uma dedicada ao paladar e ao olfato, e outra dedicada ao tato e a visão. Conjuntamente, apesar das opiniões dos alunos relativamente a esta atividade serem muito positivas, sinto, enquanto professor, que esta atividade iria beneficiar da inclusão de um momento de balanço final, no qual o desempenho dos alunos fosse analisado mais detalhadamente. Assim, tentaria acrescentar esse momento, possivelmente numa sessão de questões na qual pediria aos vários grupos para apresentarem as suas conclusões, de forma a estender o papel dos alunos nesta atividade, algo que seria adequado atendendo a que a turma apresentou um desempenho muito positivo.

5.4.3. Que apreciações fazem os alunos em relação a atividade “Realizador por um dia”

Os alunos caraterizaram esta atividade como criativa, inovadora, divertida e interessante:

“Gostei bastante, foi uma atividade muito divertida e interessante.”

“Foi uma forma diferente e original de relacionar as doenças do sistema neuro-hormonal com a educação para a saúde”

“Divertimos nos imenso a filmar e ao mesmo tempo aprendemos a matéria. Noto que apreendo melhor quando gosto do que estou a fazer.”

“Foi o trabalho que mais gostei de fazer até hoje, apreendi e diverti-me imenso ao mesmo tempo. Foi muito bom e educativo, o empenho do professor foi excelente.”

Alguns alunos destacaram ainda a realização da “gala” final de apresentação dos vídeos, nos quais foram apresentados alguns prémios aos alunos:

“Considero que a gala foi uma excelente ideia pois permitiu juntar a turma, uma última vez numa atividade divertida, antes de nos separarmos.”

“A gala foi uma ideia bastante criativa e muito engraçada.”

Como aspetos negativos, os alunos destacaram essencialmente o tempo que este tipo de projeto obriga a investir, assim como alguma sobrecarga de tarefas:

“Este projeto ocupou muito tempo fora da escola, não permitindo que estudássemos outras disciplinas.

“A preparação destas atividades foi stressante, quase que não conseguia acabar o tempo. Os prazos podiam ser mais alargados.”

“Esta atividade ocupou muito tempo em dias de teste, devia ter sido realizada noutra altura.”

Após analisar as apreciações dos alunos, e avaliar os trabalhos por eles realizados, caso voltasse a realizar uma atividade desta natureza, tentaria introduzir a atividade mais cedo e atribuir um prazo maior. Simultaneamente, procuraria falar com os outros professores da turma de modo a tentar encontrar um período no qual os alunos tivessem mais livres em termos de tarefas, algo que infelizmente não foi possível devido à calendarização desta intervenção. No entanto, faço um balanço muito positivo desta atividade, pois apesar de considerar que os alunos com mais tempo realizariam aprendizagem mais profundas e apresentariam um desempenho ainda melhor, acredito que com o tempo disponível os alunos realizaram um excelente trabalho e gostaram de realizar a atividade, pois esta seguiu um modelo e explorou temas que foram de encontro aos seus interesses e motivações.

5.4.4. Que apreciações fazem os alunos relativamente ao cenário de aprendizagem aplicado

Como mencionado anteriormente, as três atividades realizadas ao longo desta intervenção foram apoiadas por aulas teóricas, que utilizaram como estratégias didáticas a visualização de vídeos e a exploração de notícias em sala de aula. Uma vez concluída a intervenção, a turma respondeu a um questionário que os interrogava sobre as estratégias aplicadas durante este cenário de aprendizagem. As suas respostas encontram-se sintetizadas nos gráficos que abaixo se apresentam.

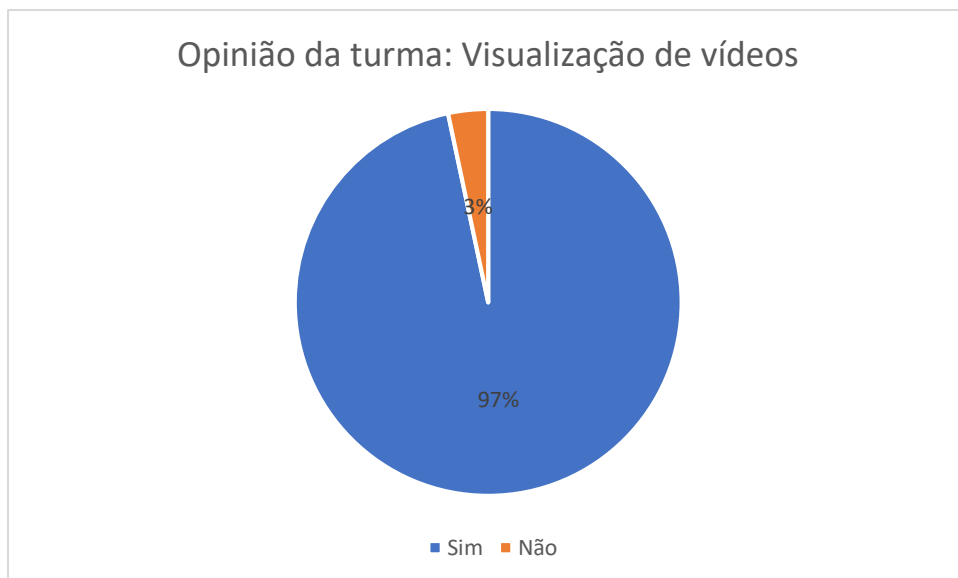


Figura 19: Consideras vantajosa a visualização de vídeos em contexto de aula?

Após analisar estes dados é possível concluir que os alunos apresentam uma opinião positiva unanime relativamente à utilização desta estratégia didática, algo que se torna ainda mais claro nos seguintes comentários:

“Os vídeos ajudaram nos a visualizar alguns processos e o modo de funcionamento de alguns órgãos o que nos ajuda a aprender.”

“Penso que os vídeos nos ajudaram a compreender melhor a matéria, pois permite nos ver alguns exemplos.”

“Ajudam-nos a perceber a matéria e são motivadores.”

“Ver vídeos e imagens sobre a matéria é apelativo e ajuda-nos a associar a matéria a informação.”

“Os vídeos ajudam nos a captar melhor a informação e tornam a aula mais dinâmica e interessante (o tempo custa menos a passar).”

“Resume a matéria dada, de modo a compreender melhor o que estamos a estudar.”

A análise dos questionários, assim como a observação das aulas, indicam que os vídeos mostraram ser mais do que uma ferramenta informativa de qualidade, atuando simultaneamente como momentos de quebra de ritmo, que capturaram eficazmente a atenção dos alunos.

Apesar de não ser tão unânime entre a turma, a exploração de notícias em sala de aula também foi uma estratégia didática que reuniu consenso positivo entre os alunos, como é observável no seguinte gráfico:

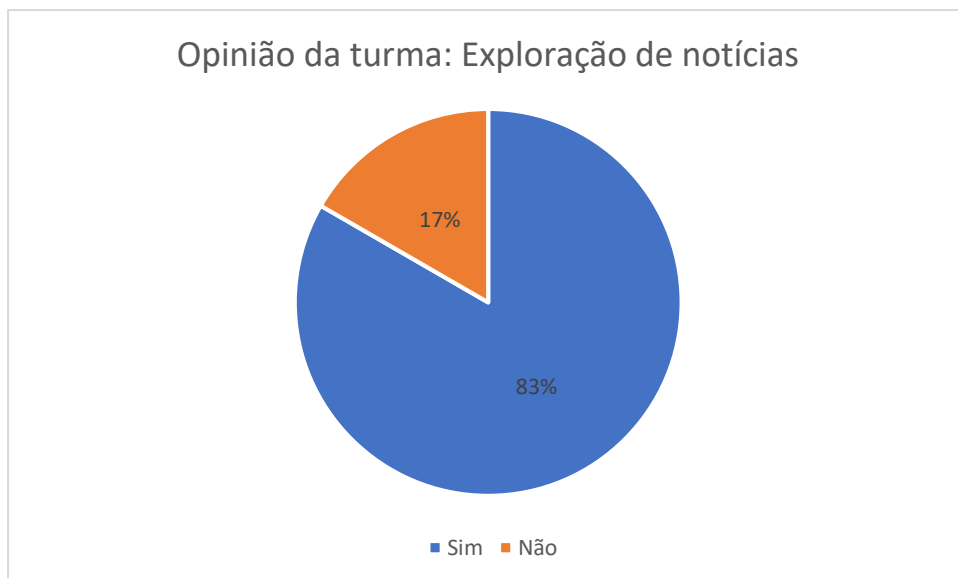


Figura 20: Consideras vantajosa a exploração de notícias em sala de aula?

Após analisar estes dados, é possível concluir que os alunos apresentam uma opinião positiva relativa à utilização desta estratégia didática, algo que se torna ainda mais claro nos seguintes comentários:

“As notícias permitem abordar casos reais e relaciona-los com a matéria.”

“Porque nos permite ver exemplos dos assuntos falados na aula, o que nos ajuda a compreender.”

“Ajuda-nos a ligar a matéria as informação do dia-a-dia.”

“As notícias ajudam-nos a relacionar o quotidiano com a matéria”.

“Ajuda a compreender a matéria e tornam as aulas mais interessantes porque são assuntos que captam a atenção.”

Estas declarações, obtidas nos questionários, assim como a observação das aulas indicam que a exploração de notícias em sala de aula é uma estratégia didática que promove o interesse dos alunos pelas matérias abordadas, pois permite que estes percebam a ligação entre a ciência e a sua vida quotidiana.

Foi ainda questionado aos alunos qual o tipo de tarefas que preferem realizar em contexto de aula. No gráfico seguinte apresenta-se uma síntese das respostas obtidas.

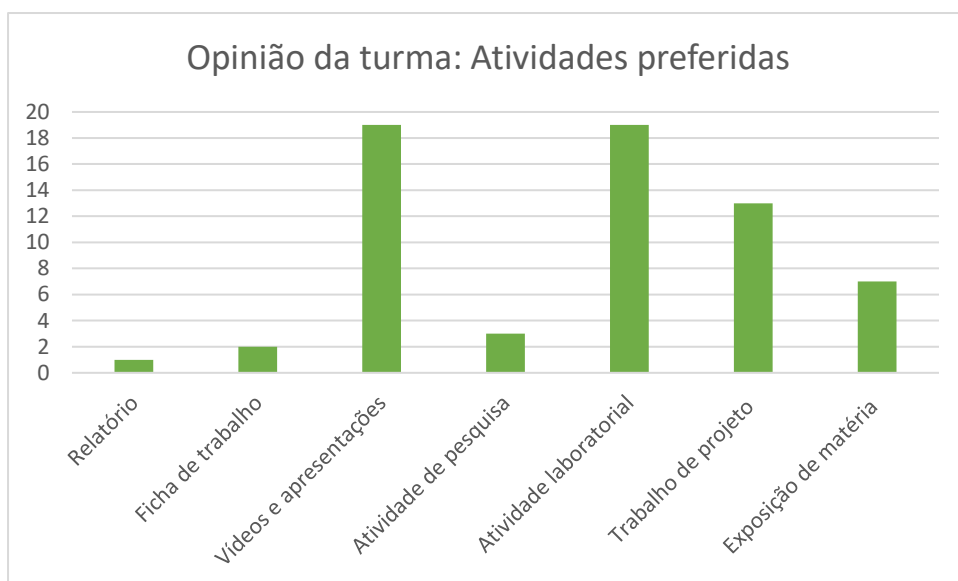


Figura 21: Que atividades, os alunos preferem realizar em contexto de aula?

Os dados obtidos indicam que as preferências dos alunos recaem essencialmente sobre a realização de vídeos e apresentações, atividades experimentais práticas e concretização de projetos, o que indica que as atividades aplicadas durante esta intervenção deixaram uma impressão muito positiva nos alunos, sobretudo a atividade experimental “Homúnculos” e o miniprojecto “Realizador por um dia”.

Por último, os questionários aplicados aos alunos perguntavam quais as vantagens e desvantagens associadas a este cenário de aprendizagem. Os alunos destacaram como vantagens:

“Este tipo de atividades estimulam o nosso interesse na matéria, o que nos permite aprender melhor.”

“Acho que estas atividades nos permitem adquirir conhecimentos de forma didática e divertida, o que nos motiva para aprender e pesquisar sobre estes assuntos.”

“Estas atividades fizeram-me entender melhor a matéria, pois fui eu que procurei a informação em vez de apenas ouvir o professor.”

“Aprendemos como trabalhar em grupo e com varias pessoas.”

“Permite-nos explorar estes temas fora da aula, o que tornou mais fácil aprender a matéria.”

“Aprendemos de uma maneira mais divertida e para mim é mais fácil tirar notas nestas tarefas do que nos testes.”

“Aprendemos a matéria de uma forma mais original ou seja retemos melhor a informação.”

“Estas atividades permitiram-me não só estudar a matéria, mas também desenvolver a minha cultura geral.”

“Aprender de forma criativa e interessante.”

“Sinto que este tipo de atividade autodidática é melhor para a nossa aprendizagem, pois permite-nos desenvolver capacidades.”

“Aprendemos muito mais ao realizar estes trabalhos em que temos de investigar.”

Em relação às desvantagens, os alunos destacam, principalmente, a sobrecarga de tarefas e o facto de este tipo de atividade consumir muito tempo extracurricular:

“Ocuparam muito tempo fora da escola, não permitindo que estudássemos outras disciplinas.”

“A preparação destas atividades é stressante e os prazos podiam ser mais alargados.”

“É muito difícil conciliar o tempo que estes trabalhos ocupam, com as aulas e o estudo para os testes.”

“Estas atividades são sempre trabalhosas e ocupam tempo, o que na altura dos testes acaba por complicar um pouco o nosso estudo para a outras disciplinas.”

“Ocupa muito tempo extracurricular, mas sinto que isso seria mais fácil de gerir com prazos mais alargados.”

Após analisar todos os dados recolhidos, concluo que as potencialidades da estratégia letiva aplicada nesta intervenção se traduzem não só na realização de aprendizagens significativas ao nível da matéria apresentada pelo programa, mas também na aquisição de conhecimentos importantes para a formação dos alunos enquanto cidadãos, no âmbito da educação para a saúde. Conjuntamente, esta abordagem apoiada em algumas tecnologias (vídeos, cartazes e apresentações digitais) e diversidade de estratégias letivas permite que os alunos desenvolvam competências principalmente relacionadas com a colaboração, criatividade, comunicação autonomia e capacidade de pesquisa e seleção de informação. Esta abordagem assume ainda como potencialidade o facto de os alunos gostarem de realizar este tipo de atividades e se sentirem motivados para a sua concretização. No entanto, este cenário de aprendizagem apresentou como principal limitação o facto de este tipo de atividade obriga os alunos a investir muito tempo na concretização das tarefas, o que é difícil de compatibilizar com um programa tão extenso como o atual e até com as tarefas associadas às outras disciplinas. Outra limitação surge associada ao papel do docente

que tem de gerir um equilíbrio muito delicado entre orientar e guiar os alunos, mas não lhe dar as respostas, de modo a manter o ensino centrado no aluno e promover a sua autonomia e confiança. Por fim, acredito que o ensino das ciências beneficia com este tipo de cenário de aprendizagem, mas, simultaneamente, considero que a melhor maneira de rentabilizar as suas potencialidades seria aplicá-lo num contexto letivo que apresentasse um programa menos extenso em termos de conteúdos mas mais focado na realização de aprendizagens significativas.

6. Reflexão sobre o trabalho realizado

Considero que a minha aprendizagem como professor foi iniciada no ano anterior a ter entrado no Mestrado de Ensino, quando estava a realizar o “menor” em Geologia, pois esta experiência permitiu-me ter contacto com outra área científica, distinta da minha formação original (Biologia), o que não só me permitiu aprofundar significativamente os meus conhecimentos sobre conteúdos, que eu terei de lecionar no futuro, como me deu uma perspetiva diferente e mais completa sobre o que é a ciência. Acredito que este contacto com o raciocínio geológico, fez de mim um docente com um pensamento mais versátil, e com uma base de conhecimentos mais alargada do que aqueles que eu apresentava, após concluir a minha formação em biologia.

Após ter entrado no primeiro ano do Mestrado de Ensino de Biologia e Geologia, sinto que realizei aprendizagens muito significativas em duas vertentes: Ao nível da componente didática e prática, em relação à componente didática aprendi como avaliar os alunos, como interpretar e lecionar o programa, qual o papel da Escola na sociedade, que diferentes estratégias didáticas existem e quais as suas vantagens e desvantagens.

Ao nível da parte prática de ser professor a cadeira de Iniciação à Prática Profissional I, permitiu-me começar a ter contacto com o mundo escolar, num papel diferente do habitual, pois deu-me a oportunidade de ter um primeiro contacto com a escola sem assumir o papel de aluno, mas sim de observador. Estas primeiras interações com a escola e com os professores cooperantes demonstraram-me no que consiste a atividade profissional de um docente e analisar o quotidiano escolar. Por sua vez a cadeira de Iniciação à prática profissional II, potenciou as aprendizagens realizadas anteriormente, uma vez que me deu a possibilidade de assumir o papel de investigador, e realizar uma pequena investigação, uma atividade que ajudou imenso a minha preparação para os desafios que veria a encontrar posteriormente na minha intervenção. Outro aspeto que queria destacar em relação a estas cadeiras é o elevando grau de autonomia e liberdade que me foi atribuído, um aspeto que eu considero que contribuiu para a realização destas aprendizagens.

Relativamente ao segundo ano, notei que no primeiro semestre realizei imensas aprendizagens que se revelaram, importantes para a intervenção que viria a realizar no segundo semestre. Mais concretamente as cadeiras de Metodologia I e II ensinaram-me a fazer instrumentos de avaliação, planear atividades, criar momentos de feedback

entre professor e alunos e a realizar trabalho prático laboratorial e de campo, de forma a aproveitar as suas vantagens e minimizar as suas limitações. Por sua vez a cadeira de Iniciação a Prática Profissional III deu-me a oportunidade de observar de forma contínua as aulas de uma professora mais experiente e essa observação foi um dos fatores que mais contribuiu para a minha aprendizagem, pois permitiu-me compreender que ser professor é uma profissão bastante exigente e que não basta saber comunicar para ser um bom docente, pelo contrário, essa é apenas uma das várias competências que é preciso dominar, sendo necessário fazer um grande investimento pessoal em termos de tempo e dedicação.

No primeiro semestre do segundo ano do mestrado de ensino tive ainda um dos momentos mais marcantes da minha formação como professor pois permitiu-me dar as minhas primeiras aulas, e ter contacto com a turma no papel de docente, apesar de acreditar que tive um desempenho satisfatório, estas primeiras interações com a turma ficaram marcadas por algumas dificuldades relacionadas com a gestão dos vários momentos da aula, mais especificamente os intervalos entre as perguntas, e o compasso de espera final com vista à colocação de dúvidas por parte dos alunos. Pois noto que utilizei um ritmo um pouco acelerado, que pode dificultar a compreensão e consolidação de alguns conceitos.

Outro momento que marcou a minha formação como professor foi a minha intervenção final relativa à cadeira de Iniciação à Prática Profissional III, o que se traduziu na realização do projeto receita. Este projeto consistiu num pequeno projeto de trabalho de grupo, no qual os alunos tiveram de realizar semanalmente tarefas relacionadas com a concretização da atividade, como tal este projeto foi desenvolvido em torno do trabalho autónomo produzido pelos alunos, tendo eu assumido um papel de professor orientador. As tarefas dos alunos consistiram na adaptação de receitas tipicamente menos saudáveis, e criar versões dos mesmos pratos que respeitassem as regras de alimentação saudável da organização mundial de saúde. Posteriormente os alunos construíram cartazes, que sintetizavam as informações recolhidas e apresentaram-nos em dois momentos distintos, primeiro perante a turma e posteriormente perante, a comunidade escolar, mais concretamente perante alunos do sexto ano, numa atividade denominada “Nutricionista por um dia”.

Apesar de esta atividade não ter sido perfeita pois houve alguns aspetos que podiam ter corrido melhor, principalmente o facto da apresentação final ter sido adiada para o segundo período (altura em que estava a ser lecionado o sistema

cardiorrespiratório), o que teve como consequências as matérias relativas à nutrição estarem menos presentes para os alunos, quando a atividade foi finalizada. De uma forma geral sinto que o “projeto receita” funcionou muito bem com a turma, visto que os alunos gostaram do tema, das tarefas associadas ao projeto e compreenderam a matéria de uma forma adequada aos objetivos definidos nas metas de aprendizagem. Mas mais relevante que isso o “Projeto Receita” serviu de inspiração para as atividades que viria a desenvolver com a turma, posteriormente na cadeira de Iniciação a Prática Profissional IV, pois a turma demonstrou interesse em participar em mais projetos desta natureza e características adequadas a realização deste tipo de atividade. A realização deste projeto permitiu ainda, que quando eu iniciei a intervenção que serve de base a este relatório, a turma tivesse familiarizada comigo e tivéssemos estabelecido uma relação empática entre professor e turma.

Em relação à etapa final do meu percurso como aluno do mestrado de ensino, ou seja a realização da minha intervenção letiva/investigação considero que esta foi a etapa mais importante da minha formação como professor, pois todos os dias tive a possibilidade de visitar a escola, (Agrupamento de Escolas D. Filipa Lencastre), assistir e lecionar aulas. A minha professora cooperante fez o possível para integrar a minha presença nas aulas dela, o que permitiu que eu desempenhasse um papel ativo, embora distinto na leção de ambas as turmas, ao seu encargo. A interação quotidiana com a escola e com os alunos possibilitou que eu realizasse uma aprendizagem muito completa sobre estratégias de ensino, gestão de sala de aula e também sobre as tarefas completares à sala de aula que um professor deve realizar.

Em relação à turma de 9º ano, na qual eu efetivamente realizei a intervenção, é justo dizer que, durante o segundo semestre deste ano, estive envolvido em praticamente todos os aspetos da leção da disciplina de Ciências Naturais, desde do planeamento e leção das aulas à elaboração e correção de testes. Estabeleci uma relação muito próxima com a turma e sinto que aprendi sempre algo novo, com cada aula que lecionei. Quanto à minha participação nas aulas de 10º ano, assumi um papel mais secundário, no entanto ainda tive a possibilidade de lecionar três aulas, e a professora solicitou frequentemente a minha participação nas aulas práticas e nas visitas de estudo. O facto de ter contactado com uma turma do 9º ano (ensino básico) e uma turma de 10º ano (ensino secundário), também possibilitou que eu apreendesse que os desafios colocados pela leção em anos e ciclos de ensinos diferentes são

distintos. Logo, acredito que serei um professor muito mais bem preparado para a vida profissional devido a esta experiência.

Esta intervenção deu-me ainda a possibilidade de investigar um tema que sempre me suscitou interesse desde que integrei o mestrado de ensino e de aplicar um cenário de aprendizagem que integrou as estratégias letivas que mais captaram o meu interesse como futuro professor. Faço um balanço muito positivo dessa experiência, pois os dados recolhidos através dos questionários, observação de aulas, e análise dos trabalhos produzidos pelos alunos indicam, que um cenário de aprendizagem integrando algumas tecnologias (vídeos, cartazes e apresentações digitais) e aplicando diversidade de estratégias didáticas, apresenta potencialidades que ultrapassam claramente as suas limitações. No entanto, tenho noção que o sucesso dos resultados desta intervenção também se deveu à qualidade da turma, que é constituída por um conjunto de alunos que não só apresentam bom rendimento escolar, como são jovens muito bem formados do ponto de vista cívico e com grande curiosidade científica. O que facilitou imenso a minha tarefa como professor sobretudo atendendo a minha inexperiência.

Em relação à minha intervenção, considero também relevante mencionar que tinha como objetivo pessoal utilizar as minhas aulas, não só para lecionar a matéria e recolher dados, mas partilhar com a turma algumas das minhas paixões pessoais, não só o gosto pelas ciências, mas também pelo cinema e pelo humor, e sinto que atingi isso. Simultaneamente procurei que os alunos, não só aprendessem com as atividades que criei, mas também que retirassem alguma diversão e entretenimento da sua concretização, algo que com base no feedback dos alunos, parece ter sido conseguido, o significa imenso para mim.

Agora que estou a atingir as últimas páginas do capítulo final da minha formação como professor sinto que levarei memórias e aprendizagens desta intervenção que me acompanharão por muitos anos. Comparando as minhas primeiras aulas realizadas em Iniciação à Prática Profissional III, com as últimas aulas da Intervenção a diferença é abismal sinto que sou hoje um professor muito mais confiante, capaz de gerir de forma mais competente não só a turma, mas os vários momentos da aula, acho que tenho como principais mais-valias a minha criatividade, imaginação, sentido de humor e considero-me um bom comunicador, contudo sinto que também tenho várias limitações que tenho de aprender a superar, para além de ser muito inexperiente, sinto-me ainda um pouco inseguro nos momentos em que tenho

de exercer autoridade e ser disciplinador, acredito que isso resulta do facto de querer que a turma goste mim, no entanto tenho noção que apesar de a empatia entre professores e alunos ser muito importante, o respeito é ainda mais relevante, logo tenho de trabalhar para colmatar essa lacuna. Outro aspeto que sinto que também pode ser trabalhado é a capacidade para relacionar as várias matérias entre si, algo que nem sempre consigo fazer de forma inata.

Concluído o mestrado, espero realmente seguir a docência. Não é um caminho profissional fácil, mas não só é algo que eu adoro fazer, como sinto que tenho alguma vocação e caso supere as minhas lacunas e continue a apreender ao longo do meu percurso profissional acredito que posso vir a ser um bom professor. Simultaneamente espero que daqui a 30 anos, após cortes salariais, colocações indesejadas e muitos alunos difíceis, não ter perdido a minha criatividade nem boa disposição e desejo manter a preocupação não só em ensinar ciências, mas também em tentar garantir que os alunos retirem prazer dessa aprendizagem. Sei que vai ser um percurso longo com momentos bons e maus, mas vai ser um caminho que vou adorar percorrer e no qual estou desejoso de dar os primeiros passos.

7. Referências

- Abbit, T. J. (2001). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Abrantes, P. (2002). O Trabalho de Projeto na Escola e no Currículo. In DEB. (Eds) *Novas áreas Curriculares* (21-38). Lisboa: Departamento de educação Básica, Ministério de Educação.
- AEDFL. (2017). *Projeto Educativo*. Disponível em <http://www.aedfl.pt/noticias/projeto-educativo-17-20/>
- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bates, F. (2010). A bridge too far? Explaining beginning teachers' use of ICT in Australian schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(7), 1042-1061.
- Bybee, R. M, Powell, J. C. & Trowbridge W. L. (2008). Teaching secondary school science, strategies for developing scientific literacy. In M. Hall (Ed.). *Contemporary Issues in Science Education* (pp. 85-91). Nova Jersey: Pearson Education.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Ferreira, D., Serrano, M., Mesquita, J. & Rebelo. H. (2014). *Metas Curriculares do Ensino Básico: Ciências Naturais 9º ano*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Bonito, J. (1996). Na procura da definição de conceito de “atividades práticas”. Retirado de <https://plataforma.elearning.ulisboa.pt>
- Borges, T. A. (2002). Novos Rumos para o Laboratório escolar de ciências. *Ensino de Física* 19 (3), 291-233.
- Burdewick, I. (2003). *Aspects of methodology and education psychology in project-oriented studies*. International Workshop on Project Oriented Learning. Hanzehogeschool Groningen, Faculty of Technology.
- Cakir, M. (2008). Constructivist approaches to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3, 193-206.
- Carvalho, S. G. (2009). Literacia Científica Conceitos e Dimensões In: Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (Coord.) *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, pp.179-194.
- Carvalho, A., Matos. C., Minderico, C., Almeida, C. T., Abrantes, E., Mota. E. S. & Nunes. E. (2016). *Referencial de Educação para a Saúde*. Lisboa: Ministério da Educação & Direção Geral de Saúde
- Chagas, I. (2000). *Literacia Científica. O Grande Desafio para a Escola*. Centro de Investigação de Educação: Faculdade de Ciências Lisboa.
- Coutinho, C. P. (2009). Tecnologias em sala de aula: Três propostas de futuros professores de português. *Educação, Formação e Tecnologias*, 2(1), 75-86.
- Cresswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research desing: Chosing among 5 approaches*. California: Sage.
- Dias, C. M. & Morais, J. A. (2004). Interação em sala de aula: Observação e análise. *Referência*, 11, 49-56.00

Esmeralda, E. & Leite, L. (2005). Análise crítica de actividades laboratoriais: Um estudo envolvendo estudantes de graduação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 4(1).

Ferreira, C. A. (2013). Os olhares de futuros professores sobre a metodologia de trabalho de projeto. *Educar em Revista*, 48, 309-328

Fontes, A. & Silva, I. R. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências: a educação em Ciência/ Tecnologia /Sociedade (CTS)*. Coleção Guias Práticos. Porto: Edições ASA.

Galvão, G., Reis, P., Freire, A & Oliveira, O. (2006). *Avaliação de competências em ciências, sugestões para professores dos ensinos básicos e secundário*. Lisboa: ASA Editores S. A.

Galvão, C. (2000). Da Formação à Prática Profissional. *Inovação*, 13(3), 57-82.

Helle, L., Tynjala, P. & Olkinuora, E. (2006). Project-Based Learning in Post-secondary Education: Theory, Practice and Rubber Sling Shots. *The International Journal of Higher Education and Educational Planning*, 51 (2), 287-314.

Henriques, A. (2017). *Metodologia de Investigação*. [Apresentação em PowerPoint]. Retirado de <https://plataforma.elearning.ulisboa.pt>

Hilton, G. (2010). *Middle years students producing digital videos in Science*. Tese de Doutoramento, Universidade de Queensland.

Johnson, R. & Jonhson, D. *Cooperation and competition: theory and research*. Edina, MN: Interaction, 1989. In Reis, P. (2011). *A Gestão do trabalho de Grupo*. Aveiro: Universidade de Aveiro

IEUL (2016). *Carta Ética para a Investigação em Educação e Formação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*. Diário da República, 2.ª série - N.º 52 - 15 de março de 2016. Disponível em <http://www.ie.ulisboa.pt/investigacao/comissao-de-etica>

Karahan, E. (2012). Constructing media artifacts in a social constructivistic learning environment. Tese de Mestrado, Universidade do Minnesota.

Kirschner, P., Sweller, P., & Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.

Koh, L. J. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.

Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In *Cadernos Didáticos de Ciências*. Lisboa: DES

Macey, R. I. (1974) *Fisiologia Humana: Fundamentos de Biologia*. S. Paulo: Edgard Butcher.

Mader, S. (2006). *Human Biology*. Nova York: Mcgraw-Hill.

Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39.

Martins, M. I., Pedrosa, M. M. & Matoso M. (2017) *Ca dentro: guia para descobrir o cérebro*. Lisboa: Planeta tangerina.

Marques, A. R. (2013). *As potencialidades de uma abordagem interdisciplinar entre as ciências naturais e as tecnologias da informação e comunicação no*

desenvolvimento de um projeto de ativismo ambiental. [Tese de Mestrado]. Lisboa: Instituto de Educação.

Matos, J. F. (2014). *Princípios Orientadores para o Design de Cenários de Aprendizagem*. Retirado de <https://plataforma.elearning.ulisboa.pt>

Mayer, R. (2004). Should There Be a Three-strikes Rule Against Pure Discovery Learning?. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.

MEC. (2014). *Metas Curriculares do Ensino Básico: Ciências Naturais 9º ano*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.

MEC. (2013). *Metas Curriculares do Ensino Básico: Ciências Naturais 5º, 6º, 7º e 8º ano*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.

MEC. (2006). *Programa de Biologia 12º Ano: Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Lisboa: Ministério da Educação.

MEC. (2003). *Programa de Biologia e Geologia 11º ano: Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Lisboa: Ministério da Educação.

MEC. (2001). *Programa de Biologia e Geologia 10º ano: Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Lisboa: Ministério da Educação.

Minner, D., Levy, A. & Century, J., (2010) Inquiry-Based Science Instruction-What is and does it matter?. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 84-97.

Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

Novak, J.D., Mintzes, J.I. & Wandersee, J.H. (2005). Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classroom. In Mintzes, J.I., Wandersee, J.H. & Novak, J.D. (Eds) *Assessing Science Understanding* (43-68).

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. Londres: Nuffield Foundation.

Osborne, J., Simon, S. & Russel, T. (2009). *Attitudes Towards Science: an Update*.

Peixoto, V. R. (2016). MMP Ilhas 2016: Um projeto de intervenção em educação e literacia para a saúde em meio escolar: Avaliação das Sessões sobre consumos e dependências. [Tese de Mestrado]. Lisboa: Faculdade de Medicina.

Pereira, D. C., Ramos, C. J., Machado, M. J. & Brazão, F. R. (2015). *Exploratório 9*. Lisboa: Raiz Editora.

Pereira, M. & Filho, L. (2013). Investigando a produção de vídeos por estudantes do ensino médio no contexto de laboratório de física. *Revista Tecnologias da Educação*, 5(8), 1-12.

Putnam, J. *Cooperative learning in diverse classrooms*. Columbus: Prentice Hall, 1997. In Reis, P. (2011) *A Gestão do trabalho de Grupo*. Aveiro: Universidade de Aveiro

Reis, P. (1995) Os Mapas de Conceitos Como Instrumentos Pedagógico. *Perspectivas e Experiencias dos Professores*, 114-124.

Reis, P. (2006). Ciência e Educação: Que Relação?. *Interações*, 3, 160-187.

Reis, P. (2011) *A Gestão do trabalho de Grupo*. Aveiro: Universidade de Aveiro

Reis, P. (2017) *Uma Proposta de Organização, Gestão e avaliação do Trabalho em Grupo no Âmbito de aulas de Ciências*. [Texto de Word] retirado de <https://plataforma.elearning.ulisboa.pt>

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.~

Seeley, R. Stephens, T. D. & Tate, P. (1999). *Essentials of Anatomy physiology*. St. Louis: Mosby.

Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project. An overview and key findings*. Oslo: University of Oslo.

Trna, J., Trnova, E., Sibor, J., (2012). Implementation of Inquiry-based Science Education in Science Teacher Training. *Journal of Education and Instruction Studies in the Word* 4(23), 199-209

Tuckman B. (2005) *Manual de Investigação em educação: Como conceber e realizar o projeto de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Vargas, A., Rocha, H. & Freire, F. (2007). *A produção de vídeos digitais no contexto educativo. Novas tecnologias na Educação*, 5(2), 145-151.

Vander, A., James, S. & Luciano, D. (1990). *Human Fisiology: The mechanisms of body function*. Nova York: Mcgraw-hill.

WHO. (2013). *Neurological Disorders: Public Health Challenges*. Disponível em http://www.who.int/mental_health/neurology/neurodiso/en/

WHO. (2017). *Diabetes Fact Sheet*. Disponível em <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

8. Apêndices

Em apêndice apresenta-se os questionários, grelhas de avaliação e avaliações que os alunos obtiveram nas diversas atividades realizadas ao longo desta intervenção.

No CD apresentam-se ainda os power points utilizados nas aulas e alguns exemplos de trabalhos realizados pelos alunos.

8.1. Questionários

Questionário: Cinema na Saúde

De uma forma geral, qual a tua opinião sobre a atividade “Homúnculos”?

Quais os aspetos que consideras mais positivos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

Quais os aspetos que consideras mais negativos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

Gostarias de participar em mais atividades desta natureza?

O que aprendeste com a realização desta atividade?

Que mais gostavas de ter aprendido ou de ver explorado nesta atividade?

Quais as tuas maiores dificuldades durante a realização das tarefas associadas a esta atividade?

Quando a atividade “Homúnculos” foi apresentada, compreendeste em que consistiam as tarefas que te foram solicitadas?

Caso não tenhas compreendido, o que te pareceu ter ficado menos claro?

Numa escala entre 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (razoável), 4 (bom) e 5 (muito bom) como classificas o funcionamento do teu grupo?

Numa escala entre 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (razoável), 4 (bom) e 5 (muito bom) como classificas o acompanhamento do professor durante esta tarefa?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

De uma forma geral qual a tua opinião relativamente à aula dedicada à atividade?

Obrigado pela tua colaboração e honestidade.

Questionário: Homúnculos

De uma forma geral, qual a tua opinião sobre a atividade “Homúnculos”?

Quais os aspetos que consideras mais positivos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

Quais os aspetos que consideras mais negativos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

Gostarias de participar em mais atividades desta natureza?

O que aprendeste com a realização desta atividade?

Que mais gostavas de ter aprendido ou de ver explorado nesta atividade?

Quais as tuas maiores dificuldades durante a realização das tarefas associadas a esta atividade?

Quando a atividade “Homúnculos” foi apresentada, compreendeste em que consistiam as tarefas que te foram solicitadas?

Caso não tenhas compreendido, o que te pareceu ter ficado menos claro?

Quando a atividade “Homúnculos” foi apresentada, compreendeste as questões de investigação colocadas?

Caso não tenhas compreendido, o que te pareceu ter ficado menos claro?

Numa escala entre 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (razoável), 4 (bom) e 5 (muito bom) como classificas o funcionamento do teu grupo?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

Numa escala entre 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (razoável), 4 (bom) e 5 (muito bom) como classificas tua participação e integração no teu grupo de trabalho, durante a realização desta atividade?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

Numa escala entre 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (razoável), 4 (bom) e 5 (muito bom) como classificas o acompanhamento do professor durante esta tarefa?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

De uma forma geral qual a tua opinião relativamente à aula dedicada à atividade?

Questionário: Realizador por um dia

De uma forma geral, qual a tua opinião sobre a atividade “Realizador por um dia”?

Quais os aspetos que consideras mais positivos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

Quais os aspetos que consideras mais negativos nesta atividade?

Justifica a tua resposta à questão anterior.

O que aprendeste com a realização desta atividade?

Que mais gostavas de ter aprendido ou de ver explorado nesta atividade?

Quais as tuas maiores dificuldades durante a realização das tarefas associadas a esta atividade?

Quando a atividade “Realizador por um dia” foi apresentada, compreendeste em que consistiam as tarefas que te foram solicitadas?

Caso não tenhas compreendido, o que te pareceu ter ficado menos claro?

Numa escala entre (insuficiente, suficiente, bom e muito bom) como classificas o funcionamento do teu grupo?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

Numa escala entre (insuficiente, suficiente, bom e muito bom) como classificas a tua participação e integração no teu grupo de trabalho, durante a realização desta atividade?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

Entre (insuficiente, suficiente, bom e muito bom) que nota atribuis ao teu vídeo?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

Numa escala entre (insuficiente, suficiente, bom e muito bom) como classificas o acompanhamento do professor durante esta tarefa?

Apresenta as tuas razões para a escolha anterior.

De uma forma geral qual a tua opinião relativamente à “Gala realizador por um dia”?

Obrigado por a tua colaboração e honestidade

Questionário Intervenção

Com a realização da atividade “Cinema na Saúde”, que competências consideras ter desenvolvido? (Selecione até 3 opções)

- ☐ Capacidade de pesquisar
- ☐ Espírito crítico
- ☐ Colaboração
- ☐ Autonomia
- ☐ Capacidade de selecionar informação
- ☐ Utilização das tecnologias de informação e comunicação

Quais consideras terem sido as tuas maiores dificuldades na realização da atividade “Cinema na Saúde”? (Selecione até 3 opções)

- ☐ Pesquisar a informação
- ☐ Resumir a informação encontrada
- ☐ Cumprir o prazo estipulado
- ☐ Qualidade da internet disponível na biblioteca
- ☐ Trabalhar em grupo (pares)

Com a realização da atividade “Homúnculos”, que competências consideras ter desenvolvido? (Selecione até 3 opções)

- ☐ Colaboração
- ☐ Interpretação de dados
- ☐ Produção de conclusões
- ☐ Utilização das tecnologias de informação e comunicação
- ☐ Espírito crítico
- ☐ Raciocínio
- ☐ Criatividade

Quais consideras terem sido as tuas maiores dificuldades na realização da atividade “Homúnculos”? (Seleciona até 3 opções)

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Domínio de utilização de software (Power Point, Prezi) |
| <input type="checkbox"/> | Interpretação dos dados |
| <input type="checkbox"/> | Obtenção de conclusões |
| <input type="checkbox"/> | Pesquisar informação |
| <input type="checkbox"/> | Selecionar informação |
| <input type="checkbox"/> | Cumprir o prazo estipulado |
| <input type="checkbox"/> | Trabalhar em grupo |
| <input type="checkbox"/> | Identificar as variáveis |

Com a realização da atividade “Realizador por um dia”, que competências consideras ter desenvolvido? (Seleciona até 3 opções)

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Colaboração |
| <input type="checkbox"/> | Autonomia |
| <input type="checkbox"/> | Comunicação |
| <input type="checkbox"/> | Utilização das tecnologias de informação e comunicação |
| <input type="checkbox"/> | Capacidade de pesquisa |
| <input type="checkbox"/> | Seleção de informação |
| <input type="checkbox"/> | Espírito crítico |
| <input type="checkbox"/> | Criatividade |

Quais consideras terem sido as tuas maiores dificuldades na realização da atividade “Realizador por um dia”? (Podes seleccionar mais do que uma opção)

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Realizar o vídeo utilizando as TICs |
| <input type="checkbox"/> | Pesquisar informação |
| <input type="checkbox"/> | Selecionar informação |
| <input type="checkbox"/> | Cumprir o prazo estipulado |
| <input type="checkbox"/> | Trabalhar em grupo |

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Cumprir o prazo estipulado |
| <input type="checkbox"/> | Trabalhar em grupo |
| <input type="checkbox"/> | Criar a estrutura do vídeo |
| <input type="checkbox"/> | Comunicar as informações selecionadas |

Nas aulas teóricas realizadas durante a leção do sistema nervoso foram visualizados vídeos. Consideras vantajosa a visualização de vídeos em contexto de aula?

Sim

Não

Caso tenhas respondido afirmativamente à questão anterior, quais achas que são as principais vantagens?

Nas aulas teóricas realizadas durante a leção do sistema nervoso foram exploradas notícias (em papel e em vídeo). Consideras vantajoso a utilização de notícias para abordar conteúdos letivos?

Sim

Não

Caso tenhas respondido afirmativamente à questão anterior, quais achas que são as principais vantagens?

Durante as aulas dedicadas à leção do sistema nervoso, quais das seguintes aprendizagens consideras serem “Educação para a Saúde”?

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Tomei conhecimento de diversas doenças cuja existência desconhecia |
| <input type="checkbox"/> | Aprendi os sintomas, consequências e tratamento de algumas doenças do sistema neuro-hormonal |

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Compreendi a importância da prevenção, de forma a evitar algumas doenças |
| <input type="checkbox"/> | Percebi como o sistema neuro-hormonal é constituído e quais as suas funções |
| <input type="checkbox"/> | Aprendi como feita a regulação de diversos processos fisiológicos (termorregulação, regulação da glicémia, resposta ao stress) |
| <input type="checkbox"/> | Aquisição de conhecimentos úteis para a gestão da saúde no teu quotidiano. |

De entre as seguintes atividades, seleciona as que preferias realizar nas aulas (Até 3 opções):

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Relatório |
| <input type="checkbox"/> | Ficha de trabalho |
| <input type="checkbox"/> | Vídeos e apresentações |
| <input type="checkbox"/> | Atividade de pesquisa bibliográfica e/ou webgráfica |
| <input type="checkbox"/> | Atividade prática (laboratorial) |
| <input type="checkbox"/> | Trabalho de projeto em grupo |
| <input type="checkbox"/> | Assistir a exposição de matéria pelo professor |

Quais consideras ser as vantagens de atividades como “Cinema na Saúde”, “Homúnculos” e “Realizador por um Dia?”

Quais consideras ser as desvantagens de atividades como “Cinema na Saúde”, “Homúnculos” e “Realizador por um Dia?”

Obrigado pela tua colaboração e Honestidade.

8.2 Grelhas de Avaliação

Grelha de avaliação: Cinema na Saúde

CrITÉrios	D	C	B	A
Correção dos conceitos utilizados (25%)	Utiliza muitos conceitos científicos de forma incorreta.	Utiliza alguns conceitos científicos de forma incorreta.	Utiliza a maioria dos conceitos científicos de forma correta.	Utilizada todos os conceitos científicos de forma correta.
Seleção de informação (30%)	Selecionou pouca informação relevante e não utilizou a fonte recomendada	Selecionou alguma informação relevante e utilizou a fonte recomendada.	Selecionou bastante informação relevante e utilizou a fonte recomendada.	Toda a informação apresentada é relevante e utilizou a fonte recomendada.
Qualidade das conclusões (30%)	Ausência de muitas das informações solicitadas e não relaciona os conceitos trabalhados previamente nas aulas com a doença alvo de pesquisa	Ausência de algumas das informações solicitadas, apresentando relações estreitas entre os conceitos previamente trabalhados nas aulas e a doença alvo de pesquisa.	Ausência de algumas das informações solicitadas, apresentando relações complexas entre os conceitos previamente trabalhados nas aulas e a doença alvo de pesquisa.	Apresenta todas as informações solicitadas e estabelece relações complexas entre os conceitos previamente trabalhados nas aulas e a doença alvo de pesquisa.
Atitudes e valores (15%)	Aluno com pouco empenho na tarefa proposta, apresentando comportamentos perturbadores do normal funcionamento das aulas.	Aluno com pouco empenho na tarefa proposta, mas que não perturba o funcionamento das aulas.	Aluno empenhado que não perturba o funcionamento das aulas.	Aluno empenhado e que contribui para o bom funcionamento das aulas.

Grelha de avaliação: Homúnculos

CrITÉRIOS	D	C	B	A
Estrutura e estética (25%)	O cartaz apresenta muitas componentes em falta e uma estética pouco apelativa e cuidada.	O cartaz apresenta alguns componentes em falta e uma estética pouco apelativa e cuidada.	O cartaz apresenta todos as componentes solicitadas, no entanto as variáveis não foram identificadas corretamente. Apresentando uma estética cuidada e visualmente apelativa.	O cartaz apresenta todos as componentes solicitadas, e as variáveis devidamente identificadas. Apresentando uma estética cuidada e visualmente apelativa.
Procedimento (15%)	Procedimento pouco claro e confuso, com falta de diversas etapas.	Procedimento pouco eficaz mas completo, a precisar de grandes reformulações.	Procedimento bem elaborado e completo a necessitar apenas de alguns retoques.	Procedimento conciso, claro e completo.
Discussão/ Conclusão (30%)	Incapacidade de ir além da apresentação dos dados recolhidos, ignorando muitos dos tópicos que deviam ser abordados.	É capaz de apresentar os dados recolhidos, estabelecendo relações e conclusões, no entanto estas pecam por ser estreitas e ignoram alguns tópicos solicitados.	É capaz de interpretar os dados, estabelecendo relações e apresentando conclusões corretas, no entanto não aborda todos os tópicos solicitados.	Sintetiza observações e dados de forma correta e consistente. Estabelece relações correta abordando todos os tópicos solicitados.
Raciocínio (30%)	Apresentação de raciocínios ilógicos, não respondendo as questões problema colocadas.	Apresentação de raciocínios ilógicos, respondendo a uma das questões problemas colocadas.	Apresentação de raciocínios lógicos, respondendo a uma das questões problemas colocadas.	Apresentação de raciocínios lógicos, respondendo as duas questões problemas colocadas.

Grelha de avaliação: Realizador por um dia

	D	C	B	A
Correção científica (25%)	Apresenta incorreções frequentes ao nível dos conceitos científicos	Apresenta algumas incorreções ao nível dos conceitos científicos usados no vídeo	Ausência de incorreções ao nível dos conceitos, embora não esteja clara a relação entre eles	Conceitos apresentados e relacionados de uma forma correta, resultando numa sequência de ideias bem elaborada
Estruturação do vídeo e utilização de linguagem científica (25%)	Vídeo sem estrutura definida com ideias desconexas e confusas	Vídeo com apresentação das questões-problema e respetivas respostas mas confuso em termos de linguagem científica	Vídeo com apresentação das questões-problema e respetivas respostas, ideias bem encadeadas mas com desadequação de linguagem científica	Vídeo bem estruturado com ideias bem encadeadas, resultando numa mensagem inteligível e cientificamente clara
Criatividade e capacidade suscitar interesse (25%)	Vídeo nada criativo tanto em termos de estética e conteúdo, incapaz de captar atenção e interesse da audiência	Vídeo pouco criativo em termos de estética e conteúdo, nem sempre capaz de captar a atenção e interesse da audiência	O vídeo com vários aspetos criativos em termos de estética e conteúdo, capaz de captar atenção e interesse da audiência	Vídeo criativo em termos de estética e conteúdo, capaz de captar atenção e interesse da audiência
Trabalho de Grupo (25%)	O aluno não trabalha em equipa e não desempenha as tarefas que lhe foram atribuídas, não acompanha a evolução do trabalho, contribuindo negativamente para a dinâmica de grupo	O aluno tem dificuldade em trabalhar em equipa, mas apresenta algum trabalho realizado, demonstra algum interesse embora não interferira na dinâmica de grupo	O aluno trabalha em equipa, respeita as opiniões dos colegas, estando envolvido em algumas tarefas, cumpre com o seu trabalho e contribui positivamente para a dinâmica de grupo.	O aluno trabalha em equipa, respeita as opiniões dos colegas, está envolvido em todas as tarefas e ajuda os seus colegas, valorizando a dinâmica de grupo
Comunicação oral (25%)	O aluno tem dificuldades de discurso e não possui os conhecimentos necessários.	O aluno tem um discurso pouco claro e utiliza linguagem comum, contudo Apresenta alguns conhecimentos.	O aluno tem um discurso claro utiliza linguagem comum misturada com alguns termos científicos. Apresenta os conhecimentos necessários, mas pouca capacidade de argumentação e justificação	O aluno tem um discurso claro, utiliza científica. Revelando capacidades de argumentação e justificação

8.3. Avaliações

Cinema na Saúde

Pares	Conceitos	Informação	Conclusões	Atitudes	Total
Alunos 1 e 2	80	75	80	80	79
Alunos 3 e 4	80	90	85	90	86
Alunos 5 e 6	95	95	95	90	95
Alunos 7, 8 e 9	75	80	75	75	77
Alunos 10 e 11	80	80	75	80	79
Alunos 12 e 13	90	90	90	90	90
Alunos 14 e 15	80	75	80	80	79
Alunos 16 e 17	80	75	80	75	78
Alunos 18 e 19	90	90	90	90	90
Alunos 20 e 21	80	80	80	90	82
Alunos 22 e 23	90	90	90	90	90
Alunos 24 e 25	80	80	90	90	85
Alunos 26 e 27	90	80	80	80	83
Alunos 28 e 29	90	87	90	95	90
Alunos 30 e 31	90	80	65	90	80

Homúnculos

Grupos	Estrutura	Procedimento	Conclusões	Raciocínio	Total
Alunos 3, 4, 12 e 13	85	80	87	95	88
Alunos 5, 6, 14 e 15	90	90	95	95	93
Alunos 1, 2, 10 e 11	90	65	85	90	85
Alunos 7, 8, e 9	80	85	80	80	81
Alunos 17, 16, 23 e 25	90	95	90	90	91
Alunos 18, 19, 26 e 27	85	-	90	90	75
Alunos 20, 23, 30 e 31	90	90	90	87	89
Alunos 21, 22, 28 e 29	85	70	88	80	82

Realizador por um dia

Alunos	Correção científica (20%)	Estrutura do vídeo (20%)	Criatividade (20%)	Trabalho de Grupo (20%)	Comunicação oral (20%)	Total
1	90	90	90	90	87	90
3				90	90	90
7				87	70	86
5				80	65	83
6	90	88	65	90	88	85
8				88	90	85
2				-	-	59
4				90	85	84
10	90	80	80	80	80	82
12				80	90	84
9				80	85	83
15				80	80	82
11	90	80	80	95	95	89
14				95	90	88
13				95	95	89
16	90	95	90	90	90	91
18				90	90	91
23				90	95	92
20				90	90	90
17	90	80	85	-	-	61
21				80	80	83
19				80	80	83
20				95	90	88
26	90	80	80	80	85	83
31				80	90	84
24				80	80	82
28				80	90	84
27	90	85	85	90	90	88
25				90	90	88
30				90	90	88
29				90	90	88